Horyzonty Techniki

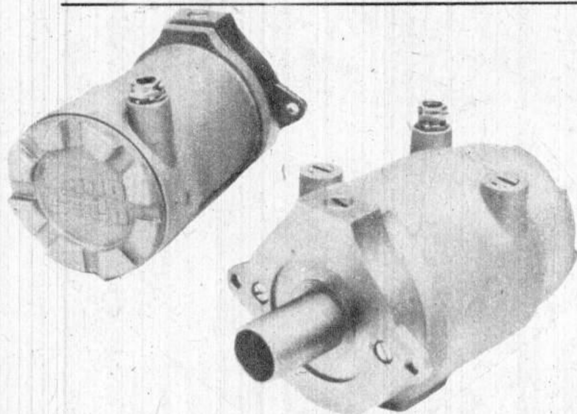
Maj 1989 120 zł ISSN 0137-8813 SIGMA

5





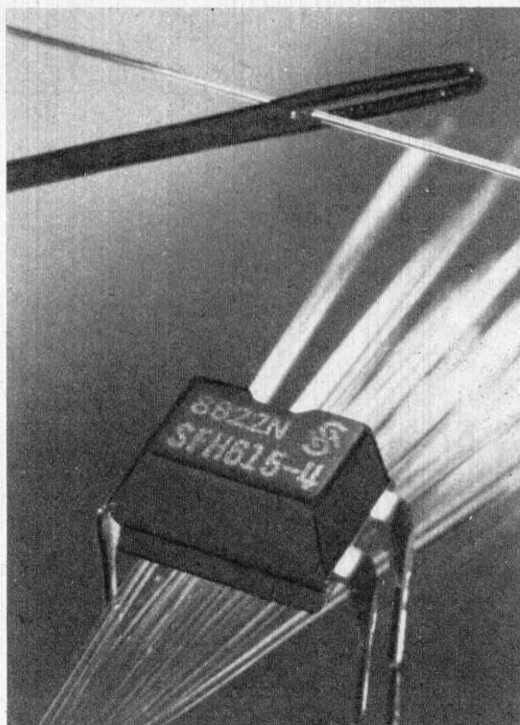
Studio Q Andrzej Świetlik



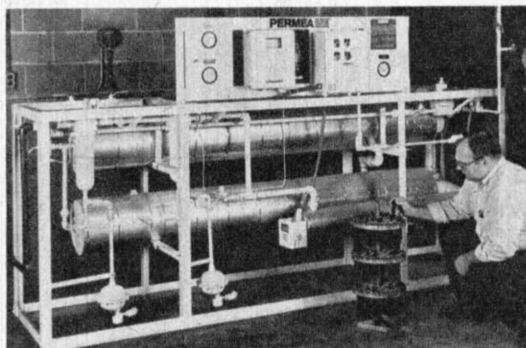
Dwuprzewodowy termometr

Zakres pomiarowy nowych pirometrów optycznych brytyjskiej firmy Land Infrared dla modelu Solo 1 wynosi 700...1300°C, a 350...900°C dla Solo 2 przy dokładności wskazań 2°C. W obydwu modelach pomiar odbywa się przez analizę widma podczerwieni dobiegającej do czujników z odległości odpowiednio 1200 i 750 mm, tam bowiem leżą pierwotne ogniska układów optycznych obydwu urządzeń. Czas trwania pojedynczego pomiaru można regulować, minimalnie wynosi on 1 s. Okienko wejściowe pirometru jest automatycznie czyszczone z osadzającego się na nim kurzu, brudu i sadzy. W razie niekorzystnej lokalizacji pirometrów w pobliżu źródeł ciepła, gdy naturalne chłodzenie nie wystarcza, stalowa obudowa może być chłodzona wodą. Cechą szczególną pirometrów, przeznaczonych do pomiarów w przemyśle szklarskim, w walcowniach i w piecach hartowniczych, jest ułatwione łączenie przyrządu z resztą układu sterowania. Do zasilania i przesyłania wyników wystarczą dwa przewody. Zamiast wrażliwego na zakłócenia systemu kodowego zastosowano metodę, w której rezultat pomiaru zmienia prąd pobierany przez miernik z zasilacza od 4 do 20 mA, co umożliwia precyzyjny zdalny odczyt. (Land-EIBIS) **zg**

Mozaika



Elementy optoelektroniczne pozwalają przesyłać sygnały między izolowanymi elektrycznie częściami obwodów. Jest to szczególnie potrzebne w instalacjach automatyki i elektroniki przemysłowej. W zakładach przemysłowych, w urządzeniach o wielkiej mocy występują bowiem wysokie napięcia, a trudne warunki sprawiają, że przebicia izolacji przewodów są bardzo prawdopodobne.
Duże instalacje i rozbudowane systemy automatyki wymagają niekiedy izolowania setek linii wejściowych i wyjściowych. Problemem staje się wówczas miejsce zajmowane przez poszczególne układy i przez połączenia na płytkach drukowanych z podzespołami. Aby ułatwić rozmieszczenie elementów, w zakładach Siemensa produkuje się trzy rodzaje układów zawierających w czteronóżkowej obudowie DIP diodę świecącą i fototranzystor. Ich charakterystyki są identyczne, takie samo jest też napięcie przebicia wynoszące co najmniej 2,8 kV. Jedyna różnica między układami SFH 610, 611 i 615 polega na odmiennym ułożeniu wyprowadzeń. Dzięki temu, a także dzięki długości obudowy wynoszącej zaledwie 4,8 mm (a więc mniejszej niż dwa oczka typowej siatki o boku 2,54 mm) płytkę z elementami można szczelnie wypełnić układami. Uproszczone jest także planowanie ścieżek, zwłaszcza że część wyprowadzeń można łączyć bezpośrednio. (Siemens) **zg**



Azot według potrzeb

Azot, bardzo rozpowszechniony w przyrodzie, a jednocześnie mało aktywny chemicznie, jest doskonałym gazem do zobojętniania wnętrz różnych instalacji chemicznych lub wypełniania zbiorników z paliwem. Większość łatwo palnych substancji, takich jak benzyna, paliwa lotnicze, węglowodory czy aceton, nie zapala się, gdy zawartość tlenu w atmosferze spadnie poniżej 10%. Do większości celów wystarczy więc stosunkowo niewielkie wzbogacenie powietrza w azot lub tylko częściowe wyeliminowanie z niego tlenu. Ale wprowadzany do takich instalacji azot, uzyskiwany w warunkach przemysłowych przez frakcjonowane odparowanie skroplonego powietrza, jest znacznie czystszy, a zatem i drogi. Dochodzą do tego kłopoty z transportem sprężonego gazu w ciężkich butlach. Tymczasem gaz ten można kilka razy taniej „odfiltrować" z powietrza we własnym zakresie w instalacjach membranowych. Zestawy Permea pozwalają uzyskać azot o czystości 95....99%, zależnie od potrzeb i sposobu regulacji. Separatory mają wydajności 5...700 m^3/h. Surowca, czyli sprężonego powietrza, jest pod dostatkiem, jednak im większa czystość jest wymagana, tym większa jego część odpływa przewodem dla „odpadów". Dla uzyskania tej samej ilości azotu o czystości 99% trzeba przetłoczyć przez drążone włókna separatora trzykrotnie więcej powietrza, niż gdy odbiera się azot o czystości 95%. Ten ostatni jest jednak dziesięciokrotnie tańszy od azotu handlowego, inwestycja zawsze jest opłacalna. (Premea Monsanto) **zg**

Sposób na spiekotę

Postęp techniczny nie omija żadnej dziedziny życia. Dzięki temu możemy polecić naszym czytelnikom wybierającym się w tropiki hełm ochronny, który sprawia, że tradycyjne korkowe kaski ochronne trzeba odesłać do lamusa. Przedstawiony na zdjęciu hełm nie tylko osłania głowę i chroni przed bezpośrednią operacją słoneczną, ale i kieruje na czoło ożywczy zefirek. Niewielki wentylator elektryczy jest zasilany z krzemowej baterii słonecznej przymocowanej do hełmu. Dzięki wyposażeniu w miniaturowe bateryjki elektrochemiczne idące z duchem czasu nakrycie głowy może być przydatne także w dusznych i niezbyt jasno oświetlonych pomieszczeniach. (Science et Vie) **jw**



redaguje Zbigniew Gawryś

Kosmiczne zbiorniki

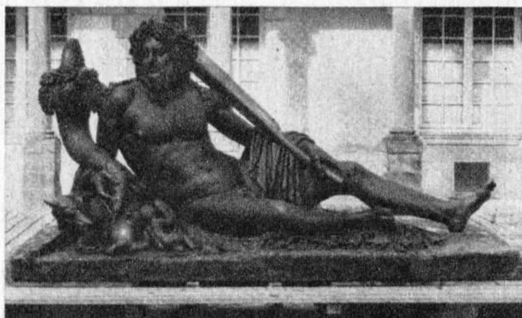
Zbiorniki ciekłych materiałów pędnych dla sztucznych satelitów działają na specyficznych zasadach. Ponieważ obiekty kosmiczne podlegają nieważkości, nie można tłoczyć płynów grawitacyjnie. W związku z tym w jednej ze stosowanych metod wykorzystuje się elastyczną przeponę dzielącą sztywny zbiornik na dwie części. Po jednej stronie przepony znajduje się sprężony gaz obojętny (hel), po drugiej — tłoczony materiał pędny (hydrazyna). Otwieranie zaworu elektromagnetycznego, przez który może uchodzić do dyszy hydrazyna, powoduje stopniowe przemieszczanie się przepony, aż do całkowitego przylegania do ściany zbiornika po stronie wypełnionej początkowo materiałem pędnym (rys.). W zbiornik opisanego typu będzie wyposażony satelita astronomiczny ISO. Firma Dowty Boulton Paul wykona cztery egzemplarze: jeden dla satelity operacyjnego, jeden dla rezerwowego i dwa do prób laboratoryjnych. Tytanowy zbiornik o objętości 100 cm³ będzie dostosowany do ciśnienia roboczego 2,4 MPa. (DBP Space Projects)

JW



Pomniki z tworzyw

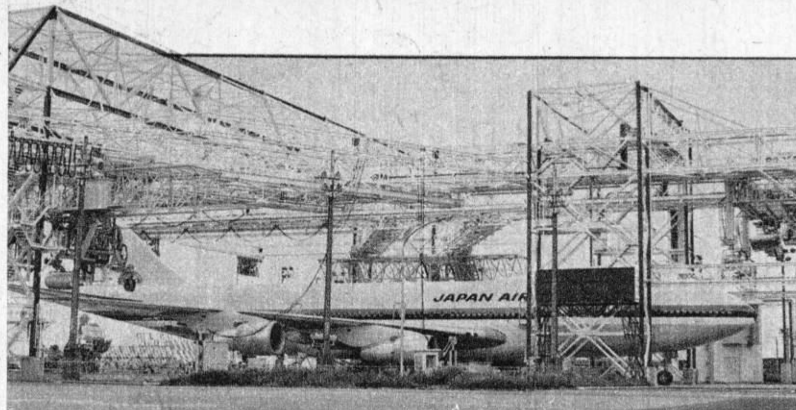
Czas sprawia, że wiele zabytków niszczeje. Chcąc uniknąć bezpowrotnych strat, coraz częściej zabytkowe pomniki wycofuje się do zamkniętych sal w muzeach, a na ich miejscu ustawia kopie — mniej cenne, ale za to odporniejsze na wpływy otoczenia. Korzystając z takiej formy oraz rdzenia z pianki poliuretanowej wykonano model roboczy z grubą warstwą wierzchnią z wosku. Ten właśnie model posłużył do wykonania ostatecznej formy z pasty laminującej Araldit. Formę pokryto mieszanką o konsystencji pasty sproszkowanego brązu i żywicy epoksydowej. Mieszanka twardniała kilka se-



Ciekawy pomysł zrealizowała francuska firma Socra z Perigeux, która przy odtwarzaniu starorzymskiej figury brązowej z parku zamkowego w Fontainebleau (rys.) skorzystała z tworzyw sztucznych: żywic syntetycznych Araldit i materiału kompozytowego Aerolam firmy CIBA—Geigy. Odtwarzanie rozpoczęto od wykonania odcisku figury z gumy silikonowej oraz wzmocnienia go pastą laminującą, zawierającą włókna szklane. Uzyskana w ten sposób lekka forma składała się z 16 części o grubości ścianek 10...15 mm.

kund, a dochodzenie do pełnej wytrzymałości mechanicznej i odporności chemicznej trwało około tygodnia. Po upływie tego czasu poszczególne segmenty figury zamontowano na szkielecie z płyt Aerolanu i dopasowano do siebie. Płytę podstawy wykonano z kształtowników brązowych, połączonych z Aerolanem. Według firmy Socra, koszt odtworzenia pomnika tą metodą był nie większy niż 60% kosztu odlania całej figury z brązu. Należy dodać, że wygląd figury w pełni odpowiada wyglądowi obiektu z brązu (łącznie z patyną). (Ciba)

aq



Myjnia samolotów

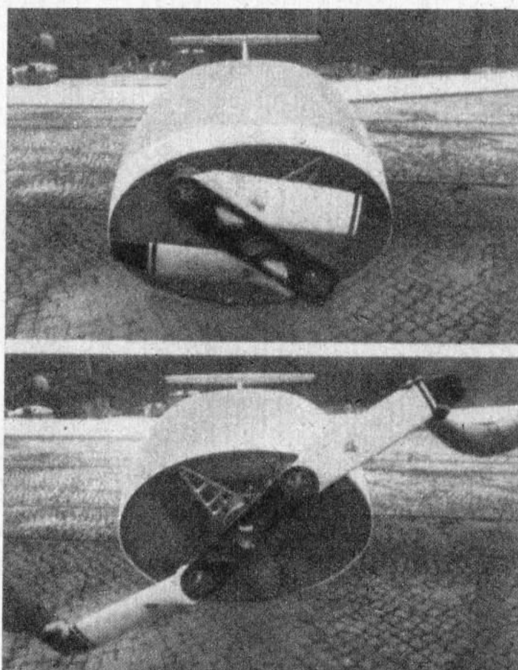
Tokijskie lotnisko Narita może pochwalić się myjnią służącą do utrzymywania w czystości nawet największych samolotów komunikacyjnych. Powstała ona wspólnym wysiłkiem Japońskich Linii Lotniczych JAL oraz koncernu Kawasaki Heavy Industries, a kosztowała blisko 10 mln dol. Mycie samolotów nie tylko ma związek z estetyką i sprzyja ochronie maszyn przed korozją, ale i przyczynia się do zmniejszenia zużycia paliwa. Okazuje się bowiem, że brud zakłóca opływ powietrza, a tym samym zmniejsza prędkość samolotu lub — przy próbie jej utrzymania na poziomie nie zmienionym w stosunku do założeń — zwiększa zużycie paliwa. Jednostkowa oszczędność nie jest oszałamiająca, wynosi zaledwie około 0,3%. Jednak wobec miliarda dolarów rocznych wydatków na paliwo ponoszonych przez JAL, inwestycja jest bardzo opłacalna. Instalację, która zajmuje powierzchnię 100x90 m, obsługuje zaledwie pięciu techników. Dozowanie wody i środków myjących oraz ruchy szczotek są sterowane komputerowo. (Hobby)

jw

Motoszybowiec

Oszczędność paliwa i eliminacja hałasu są wymaganiami chwili nie tylko w Polsce, ale i w krajach znacznie bogatszych. Oba te kryteria spełnia interesująco rozwiązany, bardzo sprawny i ekonomiczny zarazem aparat latający Stemme S 10. Osiąga on prędkość 200 km/h, a jego doskonałość wynosi 50, to znaczy z wysokości 1 km dwie osoby mogą szybować nim na odległość 50 km. Użytkownikiem maszyny jest Jürgen Exner, złotnik z Gladbeck w RFN, były szybowcowy wicemistrz Europy. Stemme S 10 wygląda jak szybowiec wyczynowy, ale we wnętrzu kryje silnik Limbach o mocy 60 kW. Na próżno jednak w normalnym locie ktoś by wypatrywał śmigła. Dopiero po uruchomieniu silnika osłona dziobu szybowca wysuwa się do przodu o około 10 cm, a przez powstałą szczelinę rozpościerają się na boki płaty śmigła, pozostające do tej pory w ukryciu. Szybowiec przemienia się w samolot o jedynej w swoim rodzaju konstrukcji. Motoszybowiec jest dziełem dr. Rainera Stemme (stąd nazwa), zaś istotą innowacji jest wspomniane składane śmigło oraz zamocowanie napędu na stalowej ramie, zapewniającej wytłumienie drgań i hałasu. Korzyść jest oczywista, gdyż normalne motoszybowce ze względu na hałas mają zakaz samodzielnego startowania z coraz większej liczby lotnisk. Zakaz ten nie dotyczy cichej Stemme S 10. (Hobby)

czw





Horyzonty Techniki

miesięcznik
Naczelnej Organizacji Technicznej
i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XLII, nr 5(484), maj 1989 r.

Redaguje: Edytor Sp. z o.o.

00-953 Warszawa 37, skrytka 32
ul. Świętokrzyska 14a, tel. 27-47-37, 27-26-08
Zespół: Zbigniew Gawryś, Paweł T. Giebartowski, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Mieczysław Knypl, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Jerzy Wierzbowski.
Stali współpracownicy: Mirosław Chmielewski, Wojciech Karwas, Wojciech Klimasara, Henryk A. Kowalski, Agnieszka Rudnicka, Grzegorz Starzyński, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: Tomasz Kuczborski, Barbara Figurna.
Opracowanie ilustracji: Jan Tuszyński.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA. Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej
Prenumerata: kwartalnie — 360 zł, półrocznie — 720 zł, rocznie — 1440 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013, nakład 100 000 egz.
WZGraf. Zam. nr 305 A-41



Lotnie zmotoryzowane

Mirosław Rodzewicz

Niedawno minęło bez rozgłosu piętnastolecie powstania w Polsce lotniarstwa — nowego sportu lotniczego związanego z dziedziną tzw. miękkopłatów. Początki polskiego lotniarstwa nie były zbyt odległe od narodzin tego sportu na świecie. *Horyzonty Techniki* dzielnie wspierały ów akt inicjujący wspólnie z redakcją *Skrzydlatej Polski* pamiętną akcję „Skrzydła dla każdego". Były to piękne czasy, gdyż towarzyszyła im euforia pionierskich poczynań.





Latające skrzydło o napędzie plecakowym

Szybowiec zbudowany według patentu F. Rogallo szokował prostotą, dostępnością i łatwością latania — tym wszystkim, od czego odzwyczaiło nas lotnictwo tradycyjne. Pojęcie „tradycyjne" wiąże się z przebytą drogą lotnictwa, którego rozwój był ściśle spleciony z historią techniki wojennej i które obrosło w biurokrację cechującą systemy tamtych czasów.

Szybowiec F. Rogallo początkowo nie miał specjalnej nazwy. Z uwagi na metodę sterowania i wynikający z tego sposób powiązania pilota z konstrukcją, nazwano go hang glider — szybowiec podwieszany. Około 1973 r. idea takiego latania dotarła do Polski wzbudzając nieoczekiwane inklinacje słowotwórcze pośród jego sympatyków. Wkrótce wylansowany został polski termin: lotnia. Naprawdę nazwę tę stworzył prekursor rodzimego lotnictwa, Cz. Tański, ok. 1893 r., brzmiała ona jednak tak swojsko i pasowała do typu konstrukcji, że termin ten się ugruntował.

Wspominając o piętnastoleciu nie sposób pominąć pionierów rodzimego lotniarstwa: J. Lutkowskiego, A. Mądrzyka — postaci, które zyskały wówczas sporo rozgłosu. Z akcją „Skrzydła dla każdego" związane jest nazwisko W. Sobieszczańskiego — pilota, konstruktora i instruktora najstarszego pokolenia lotniarzy, którego tragiczna śmierć dotkliwie uświadomiła, że nowy sport, oprócz piękna, niesie ze sobą poważne ryzyko.

Pionierski okres lotniarstwa zainicjował jego kierunki rozwojowe. Pierwszy, podstawowy kierunek związany jest z ewolucją koncepcji skrzydła lotni, którą zapoczątkował patent F. Rogallo. Doprowadził on w efekcie do współczesnej konstrukcji lotni.

Drugi kierunek rozwoju dotyczy linii związanej z tzw. układem klasycznym (tj. płatowca ze skrzydłem i usterzeniem takim jak większość samolotów lub szybowców) lub ogólniej — z koncepcją lotni odmiennej od linii zapoczątkowanej przez skrzydło Rogallo. Mieszczą się tu m.in. wszystkie szybowce podwieszane sterowane aerodynamicznie, a więc wychyleniami powierzchni sterowych.

Przykładem konstrukcji o układzie klasycznym jest znany również w Polsce Quicksilver B. Jak wiadomo, płatowce tego typu jako lotnie nie zyskały zbyt wielkiej popularności. W ogólnym bilansie wad i zalet zostały zdecydowanie wyparte przez linię rozwojową skrzydła Rogallo. Stosunkowo wcześnie natomiast próbowano zmotoryzować te urządzenia, do czego taki typ konstrukcji był szczególnie predysponowany. W efekcie doprowadziło to do powstania ULM, czyli ultralekkich samolotów.

Trzeci kierunek rozwojowy wywodzi się z podstawowego i dotyczy zmotoryzowania lotni będącej pochodną skrzydła Rogallo. Jego rezultatem są motolotnie w różnych odmianach.

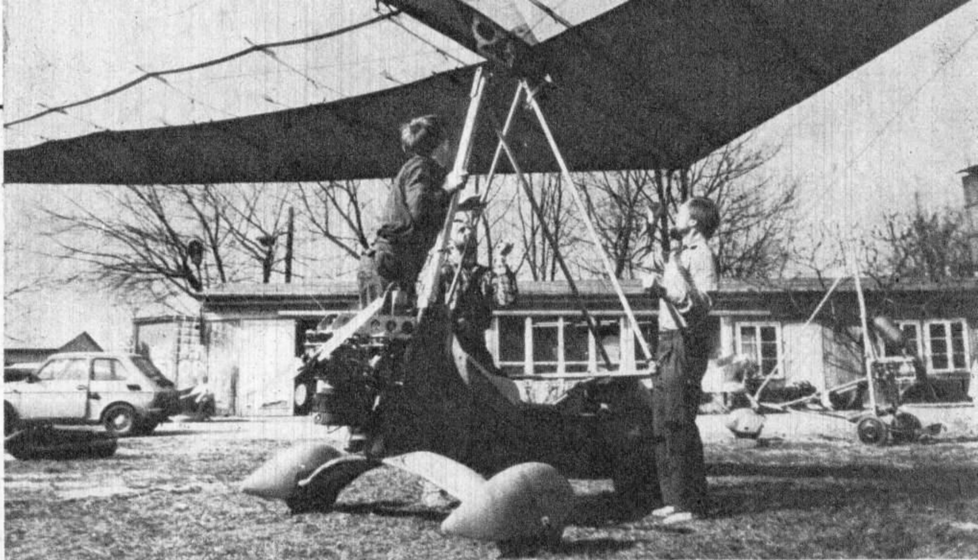


Paraplane, lotnia w której pod spadochronem typu latające skrzydło podwieszono zespół napędowy z miejscem pilota i podwoziem

Motolotnia wyposażona w zestaw Cosmagri może służyć do prowadzenia oprysków pól środkami o niewielkich dawkach (do 25 l/ha)



Lotnie...



Motolotnia z wózkiem z kompozytów wykonana w Politechnice Warszawskiej

Czym różni się motolotnia (lub jak wolą niektórzy: lotnia z napędem) od ULM? Przede wszystkim — oprócz rzucającego się w oczy typu płatowca — kwalifikacją prawną. Motolotnia, podobnie jak lotnia, w aspekcie prawa nie jest statkiem powietrznym. Tak tę sprawę ujęto w niemal wszystkich krajach świata i tak też ją formułuje projekt polskich przepisów. Warto zaznaczyć, że słowo „lotnia" w niniejszym artykule przedstawione jest w znaczeniu obiegowym, gdyż projekt naszych przepisów zawęża definicję lotni do pewnej klasy tych urządzeń pokrywającej się z linią podstawową. Ma to kapitalne znaczenie, gdyż dzięki takiemu ujęciu nie mają do motolotni odniesienia przepisy państwowe dotyczące statków powietrznych. Oczywiście poza pewnymi wyjątkami, normującymi np. zasady korzystania z przestrzeni powietrznej oraz zasady ruchu.

W „normalnym" lotnictwie, w którym skutki ewentualnego wypadku mają zwykle rozmiary katastroficzne, a bezpieczeństwo jest sprawą podstawową, przepisy te szczegółowo precyzują wszelkie aspekty latania — od konstrukcji lotniczej poczynając, na wymaganiach stawianych personelowi lotniczemu kończąc. Oczywiście w wypadku motolotni stanowiłyby poważne ograniczenie rozwoju nowego sportu, wprzęgałyby go bowiem w tryby machiny biurokratycznej. Pozostały więc motolotnie „skrzydłami dla każdego".

Dotychczas jednak rozwój motolotniarstwa w Polsce przebiegał nieformalnie. Jego podstawą był zdrowy rozsądek, powiększające się wciąż doświadczenie pilotów i konstruktorów, przyswajanie sprawdzonych i przydatnych wzorców z tradycyjnego lotnictwa oraz baczne obserwowanie nowinek technicznych z krajów przodujących w tej dyscyplinie sportu. To naturalne podejście przyniosło dobre rezultaty. Mimo historii krótszej od lotniarstwa — motolotniarstwo ma na swym koncie liczbę wypadków o rząd mniejszą i ogólnie, i w przeliczeniu na liczbę wylatanych godzin. Ma to związek zarówno ze specyfiką samej konstrukcji, która dosyć dokładnie osłania pilota, jak i z tym, że w motolotniach gustują ludzie przeciętnie starsi (a więc bardziej zrównoważeni) od pilotów lotniowych. Te dane dotyczą zwłaszcza motolotni tzw. wózkowej. Jak wykazuje statystyka, nie można ich natomiast przenieść na wspomniane wcześniej ULM.

Co przemawia za bezpieczeństwem motolotni? Przede wszystkim zakres prędkości. Przepisy techniczne opracowane przez Aeroklub PRL wymagają, aby motolotnia była tak skonstruowana, żeby prędkość minimalna nie przekraczała 45, a maksymalna — 100 km/h. Są to zatem obiekty mogące się poruszać stosunkowo wolno. Sprawia to, że energia zderzenia np. z przeszkodą terenową jest nieduża. Wyłączenie lub przerwanie pracy silnika w locie również nie grozi poważniejszymi konsekwencjami, gdyż motolotnia musi być tak zaprojektowana, aby prędkość opadania w locie bez napędu nie była większa niż 4 m/s. Wszystkie te prędkości mają związek z tzw. obciążeniem powierzchni, czyli stosunkiem ciężaru całkowitego do powierzchni nośnej, które dla motolotni jest prawie o rząd mniejsze niż np. dla samolotów sportowych.

Oprócz ograniczeń prędkości, oczywistą rolę odgrywają cechy konstrukcyjne, takie jak np. dopuszczalna ilość zabieranego paliwa.

Zajmijmy się jednak sprawami ogólniejszymi, a szczególnie klasyfikacją motolotni. Odmiany motolotni zależą od sposobu rozwiązania podczepienia zespołu napędowego oraz ewentualnie podwozia. Cechą wspólną wszystkich motolotni jest to, że po odczepieniu zespołu napędowego z podwoziem muszą one pozostawać lotniami, czyli aparatami sterowanymi ruchem ciała pilota (przemieszczanie środka ciężkości) oraz takimi, na których start i lądowanie odbywa się z użyciem nóg pilota. Te dwie cechy eksponują definicje lotni zawarte w przepisach.

Najstarszą i o dość krótkotrwałej karierze odmianą motolotni była konstrukcja z zespołem napędowym przytwierdzanym bezpośrednio do tułowia pilota (tzw. napęd plecakowy). Z teorii mechaniki wynika, że moc niezbędna do lotu poziomego (lub wznoszącego) jest proporcjonalna do masy obiektu w locie i jego prędkości, a odwrotnie proporcjonalna do doskonałości aerodynamicznej tego obiektu. Dlatego konstruktorzy samolotu niejednokrotnie muszą rozwiązać taki problem: samolot jest ciężki, trzeba więc dobrać większy (mocniejszy) silnik, ale z tego powodu samolot jest jeszcze cięższy itd. A gdyby tak odwrócić bieg tego błędnego koła i zrobić obiekt jak najlżejszy?

Biorąc pod uwagę niedużą masę lotni starszego typu i jej małą prędkość do napędu wystarczyłoby zaledwie parę kilowatów, czyli np. mały silnik od pilarki motorowej. W rzeczywistości jednak sprawność niedużych szybkoobrotowych śmigieł (a tylko takie można tu stosować) jest niewielka i nie zapewnia wystarczających osiągów. Można skompensować sprawność zastosowaniem większego silnika, ale mogłoby to zagrozić bezpieczeństwu pilota. Wyobraźmy sobie bowiem, co by się stało, gdyby pilot przewrócił się z dużym ciężarem na plecach.

Czemu zatem poświęcamy tyle uwagi tej koncepcji? Otóż w ostatnich latach powstały paralotnie — obiekty 4...5-krotnie lżejsze niż lotnie o podobnych doskonałościach. Z nowym skrzydłem (również miękkopłatem) zapomniana koncepcja ma więc szansę na renesans.

Drugą, również już zamierzchłą odmianą była motolotnia z zespołem napędowym zintegrowanym z konstrukcją lotni. Silniki były przytwierdzane do różnych elementów lotni, np. kila, słupka. Ponieważ na starcie pilot musiał dźwignąć urządzenie, stosowano (podobnie jak w poprzedniej odmianie) wyłącznie silniki małej mocy. Musiały one być umieszczone tak, aby nie stwarzały zbyt wielkich momentów sił w fazie, w której pilot unosił lotnię.

Notuje się tu dość dużą różnorodność rozwiązań. Jednym z ciekawszych był system wylansowany przez wytwórnię Soarmaster (USA). Silnik podwieszony z przodu pod kilem wyposażony był w długi wał obracający dość duże śmigło znajdujące się z tyłu za kilem. Os-

Lotnia Stratus systemu Soarmaster, z niewielkim silnikiem umieszczonym z przodu napędzającym śmigło na drugim końcu rury



łonięte ono było specjalną płozą. Środek ciężkości układu napędowego pokrywał się ze środkiem ciężkości lotni, co ułatwiało utrzymanie równowagi na rozbiegu. Większe niż w dotychczasowych rozwiązaniach śmigło miało lepszą sprawność i większy ciąg.

O ile motolotnie w tej odmianie nie spełniły oczekiwań co do osiągów, o tyle sam system Soarmaster okazał się niebezpieczny w niektórych sytuacjach (np. przypadkowego zerwania się strug na skrzydle) z racji dużego momentu pochylającego, wywołanego wysokim umiejscowieniem śmigła względem środka ciężkości układu pilot-konstrukcja.

Chronologicznie trzecią odmianą motolotni była motolotnia wózkowa. Był to prawdziwy sukces konstrukcyjny, polegający na zastosowaniu specjalnego układu doczepnego, zawierającego podwozie, zespół napędowy oraz siedzenie pilota. Układ ten, czyli wózek, był podwieszony do lotni mniej więcej w miejscu, gdzie w normalnym (szybowcowym) układzie podczepia się pilot. Używano do tego celu specjalnego przegubu, który umożliwiał przechylanie i pochylanie lotni względem wózka.

System ten okazał się bardzo praktyczny i stał się na tyle popularny, że śmiało można mówić, iż tworzy klasyczny układ motolotni. Przede wszystkim zapewnił on komfort pilotowi, który uniknął konieczności biegania i dźwigania przy starcie, gdyż start i lądowanie odbywa się tu na sposób samolotowy. Niskie umiejsowienie środka ciężkości układu lotnia — pilot — wózek zapewniło bardzo dobrą stateczność, a co za tym idzie, łatwość pilotażu. W razie kraksy pilot w mniejszym stopniu narażony był na uszkodzenie ciała, gdyż chroniła go konstrukcja wózka. Zastosowanie podwozia umożliwiło zabudowę większych silników (15...40 kW) i dużą różnorodność zastosowań.

Oprócz motolotni umożliwiających latanie jednej osobie spotyka się konstrukcje dwumiejscowe, przydatne m.in. do lotów instruktażowych. Motolotnie stosuje się również jako urządzenia holujące dla lotni lub lekkich szybowców. Bardzo ciekawe są próby zastosowań do celów agrotechnicznych. Specjalnie wyposażona motolotnia może jednorazowo zabrać ok. 100 kg środków chemicznych. Motolotni używa się również do patroli przeciwpożarowych, kontroli linii przesyłowych, kontroli upraw, filmowania z powietrza. Może być ona wyposażona w narty lub pływaki i operować w różnorodnym środowisku i warunkach klimatycznych.

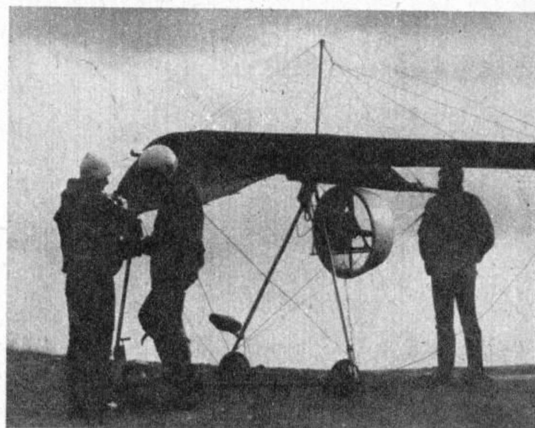
Bardzo wielu rozwiązań konstrukcyjnych doczekał się również wózek. Wiele firm prześcigało się w pomysłach umożliwiających szybkie i ciasne składanie wózka do transportu. Największe osiągnięcia ma w tej dziedzinie francuska firma Cosmos.

Motolotnie wózkowe zyskały również dużą popularność w Polsce. Zdecydowana większość z nich zrobiona jest sposobem amatorskim. Do napędu stosuje się specjalnie zaadaptowane silniki Trabanta, a czasami i większe. np. lotniczy silnik Limbach (Volkswagen) lub Walter Mikron.

Motolotnia wózkowa jest obiektem stosunkowo ciężkim. Konstrukcja wózka ma masę 70...80 kg, skrzydło ok. 35 kg. Jest to przyczyną dość szybkiego opadania w locie z wyłączonym napędem, co uniemożliwia dłuższe przeloty bezsilnikowe. Dlatego niezależnie od tej koncepcji motolotni, dającej się porównać z samolotem, wielu konstruktorów poszukiwało rozwiązania podobnego do motoszybowca. Chodzi zatem o to, żeby silnik wykorzystywać tylko do startu i nabrania wysokości, a następnie kontynuować lot termiczny bądź ze zdławionym silnikiem, bądź z wyłączonym i złożonym wraz ze śmigłem do takiej pozycji, aby zminimalizować opory aerodynamiczne.

Tę odmianę można nazwać motolotnią typu lekkiego z zespołem napędowym zintegrowanym całkowicie lub częściowo z uprzężą pilota. Bardzo często wyposażone są one w podwozie składane i chowane w locie. W konfiguracji przelotowej kojarzą się nieco z systemem Soarmastera, chociaż istnieją między nimi zasadnicze różnice. Na przykład w popularnym systemie o nazwie Minimum, który zapoczątkowuje linię rozwojową tej odmiany, uprząż pilota jest niemal identyczna ze stosowanymi w normalnych lotniach. Pilot kładzie się w niej przed startem wykorzystując bardzo uproszczone, lecz sterowalne podwozie. Zespół napędowy jest sprzężony kinematycznie z uprzężą tak, że ruchy ciała pilota powodują przemieszczanie się zespołu napędowego. Mówiąc inaczej — lotnia może się pochylać lub przechylać względem pilota sprzęgniętego z zespołem napędowym. Ułatwia to sterowanie, gdyż pilot nie odczuwa zwiększonych momentów bezwładności lotni z powodu zabudowanego silnika. Podobny efekt uzyskuje się w systemach rozwiniętych (np. Maximum lub ULPM), w których silnik wbudowany jest w uprząż pilota. Jest to efekt bardzo istotny, gdyż sztywne powiązanie masy silnika z lotnią w punkcie bardzo odległym od środka ciężkości układu pilot-lotnia znacznie utrudniłoby sterowanie, a pilot odnosiłby wrażenie wielkiej bezwładności układu. Sprzężenie pilota z układem napędowym umożliwiło zastosowanie nieco większych silników (do ok. 15 kW), co zapewniło osiągi dużo lepsze niż lotni bezwózkowych.

Trudno przewidzieć, jaka będzie przyszłość tego rodzaju motolotni. Prawdopodobnie jest to układ idealny do rekordowych przelotów na dużą odległość przy użyciu ograniczonej ilości paliwa. Motolotnia typu ULPM ma bowiem dużo mniejszy opór aerodynamiczny od lotni wózkowej, co ma związek z mniejszym zapotrzebowaniem na moc do przelotu i mniejszym zużyciem paliwa.



W tej konstrukcji zespół napędowy umieszczono wprost przy kilu lotni

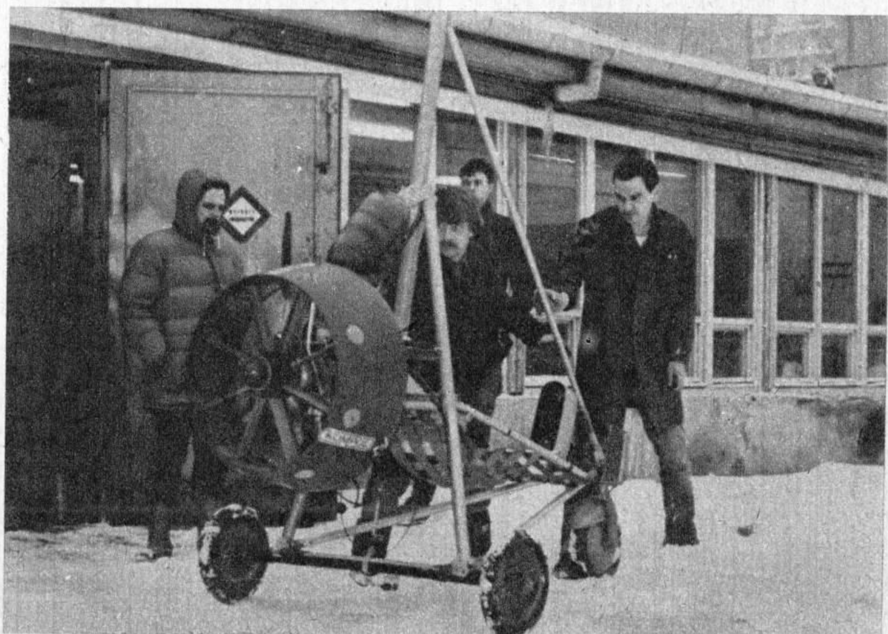
W ostatnich czasach szybko rozwija się prace konstrukcyjne nad paralotniami z płatem wywodzącym się ze spadochronu szybującego. Podobnie jak w lotniarstwie klasycznym — próbuje się motoryzować te urządzenia. Odmianą paramotolotni jest wylansowana przez Amerykanów ok. 1983 r. wersja z wózkiem takim jak w motolotni wózkowej. Jej zaletą jest możliwość bardzo ciasnego i szybkiego złożenia do transportu. Jak dotąd, brak informacji o dalszym rozwoju tego pomysłu, niemniej jednak z powodu szybkiego doskonalenia skrzydła paralotni — rokuje on duże możliwości.

W Polsce budowano motolotnie w wielu odmianach. Byliśmy np. pionierami na skalę europejską w próbach zastosowania napędu otunelowanego (prace zespołu autora artykułu prowadzone w Politechnice Warszawskiej). Twórcami pierwszych motolotni wózkowych byli: P. Swigoń, P. Wierzbowski, Z. Kubiński. Trudno dziś ustalić, kto wzleciał pierwszy, bo konstrukcje te powstały w krótkim czasie ok. 1980 r. Tragicznym bohaterem motolotniarstwa stał się student S. Rogowski — znakomicie zapowiadający się konstruktor, odtwórca systemu Soarmaster.

Podobnie jak w lotniarstwie, na rozwoju motolotniarstwa zaważył kryzys ekonomiczny. Tym bardziej godne podkreślenia jest, że w odróżnieniu od innych sportów lotniczych, rozwój ten niemal w całości subsydiowany jest przez samych zainteresowanych, czyli lotniarzy. Dotychczas instytucje nadrzędne niewiele ich wspierały. Już czas, aby zrobić krok do przodu, np. wyznaczyć w kraju strefy swobodnego korzystania z przestrzeni powietrznej. Przyczyniłoby się to do dalszego rozwoju tej pięknej spuścizny Ikara.

Mirosław Rodzewicz

Otunelowane, wielołopatkowe śmigło zamocowane przy wózku motolotni



Andrzej Zaczek

CD?

Płyty kompaktowe to już codzienność. Również polska fonografia firmuje kilka tytułów wytłoczonych w zagranicznych wytwórniach. Wytwórnię płyt kompaktowych uruchomili pod koniec ub. roku Węgrzy, próbują CD tłoczyć Słowacy, a moskiewska Melodia uzyskała wysoki kredyt zachodnich banków na wybudowanie wielkiej wytwórni płyt kompaktowych (klasycznych, CD-I i CD-V). Takie inwestycje to wielkie przedsięwzięcie techniczne wymagające nie tylko ogromnych pieniędzy, ale również konieczność dostępu do skomplikowanej technologii, odpowiedniej bazy nagraniowej oraz wyspecjalizowanych pracowników. Dlatego większość wytwórni płytowych (firm nagraniowych) korzysta z usług renomowanych wytwórni płyt CD, takich jak np. Polygram. W ten sposób powstają nawet płyty promocyjne niezbyt znanych grup muzycznych, choć na ogół nie są to profesjonalne realizacje dźwiękowe.

Profesjonalne przygotowanie nagrań, które mają być wydane na płytach kompaktowych lub kopiowane na kasetach R—DAT, wymaga zastosowania wielu technik i specjalistycznej aparatury. Nowe mikrofony o bardzo dużym zakresie dynamiki, stoły mikserskie z komputerowym wspomaganiem, cyfrowe urządzenia służące do uzykiwania zgodnych z wymaganiami reżysera planów dźwiękowych, wielośladowe magnetofony cyfrowe oraz kompresory i ograniczniki — to tylko niewielka cząstka listy zakupów niezbędnych dla studia nagrań CD. Ci, którym mniej zależy na perfekcjonalności technicznej i współczesnym brzmieniu, mogą oczywiście zrezygnować ze stosowania częś-

Błąd fazy wprowadzany przez przetworniki D/A odtwarzaczy: *1* — przetwornik idealny, *2* — przetwornik nowej generacji — Hi-Bit, *3* — klasyczny przetwornik D/A stosowany w odtwarzaczach starszej generacji

ci z tych urządzeń, ale wtedy mogą powstawać tylko płyty ADD lub AAD. Ze względu na specyfikę pracy przetworników analogowo-cyfrowych w czasie nagrań i zgrań (remiksów) należy bardzo skrupulatnie kontrolować maksymalny poziom sygnału. Tu nie wystarczają już klasyczne, szybkie wskaźniki wartości szczytowej i ograniczniki amplitudy. Stosowane w technice cyfrowej muszą być o wiele szybsze, gdyż każde przesterowanie przetwornika A/D objawia się bardzo przykrymi efektami akustycznymi.

Małe firmy, których nie stać na zakup nowej aparatury, stosują system rejestracji z ograniczonym zakresem dynamicznym. Skutkiem jest zalewanie rynku płytami CD kiepskiej jakości, tyle że nie trzeszczącymi. Także oszczędności w zakupach stołów mikserskich i wielośladowych magnetofonów można bardzo szybko wychwycić przy pierwszym słuchaniu płyty. Brak czystych planów dźwiękowych, brak „przestrzeni", soliści „walczący" z zespołem, szumy, złe przenoszenie dźwięków o charakterze impulsowym są niestety jeszcze bardzo częstym zjawiskiem na przeciętnych płytach kompaktowych.

Firmy, które stać na zakup nowej generacji całkowicie cyfrowej aparatury studyjnej, stać też zwykle na pracowników umiejących ją perfekcyjnie wykorzystywać. Nawet instrumentacje powstają teraz przy udziale specjalistów — inżynierów umiejących łączyć matematyczną wiedzę z artystyczną duszą oraz kierować wielkimi zespołami ludzi pracujących w studio. Wykorzystanie sterowanej cyfrowo aparatury oraz specjalistycznego sprzętu do oceny właściwości akustycznych pomieszczeń, np. firm Brüel & Kjaer lub AKG, pozwala na powtórzenie na koncertach brzmienia „na żywo", znanego już słuchaczom z płyt promocyjnych i wideoklipów. Raz mieliśmy nawet w Warszawie dobre nagłośnienie Sali Kongresowej — był to niestety tylko pokaz. W Europie Wschodniej sprzęt zbliżony do poziomu sprzętu nagłośnieniowego renomowanych firm produkują tylko nieliczni... polscy rzemieślnicy. Także tylko prywatne studia nagraniowe reprezentują poziom zbliżony do minimalnych wymagań europejskich.

CD!

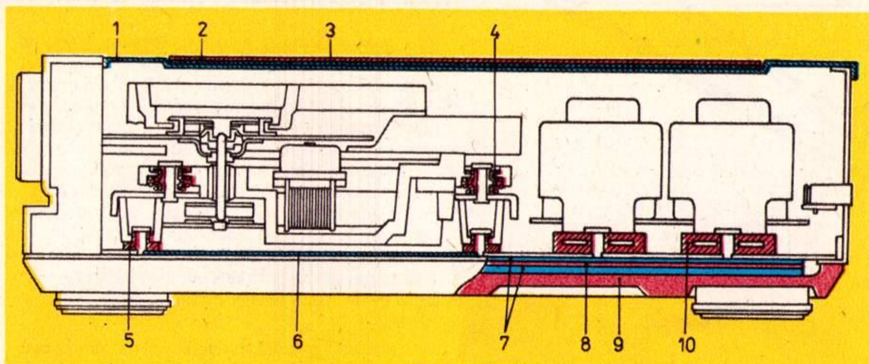
Ubiegły rok przyniósł nowe rozwiązania konstrukcyjne odtwarzaczy płyt kompaktowych. W Japonii i Stanach Zjednoczonych pojawiło się wiele uniwersalnych odtwarzaczy płyt Laser Vision oraz wszelkich odmian płyt kompaktowych. Mimo że jednym z najpoważniejszych konstruktorów tego rodzaju urządzeń jest holenderski Philips — odtwarzaczy tych sprzedaje się w Europie niezbyt wiele. Co ciekawe, ponad tysiąc takich urządzeń mamy już w kraju (oczywiście import indywidualny). W Japonii, USA, Kanadzie i Australii zawrotną karierę robią minipłyty CD o średnicy 3". Są kilkakrotnie tańsze (cena w USA ok. 4 dol). od klasycznych płyt kompaktowych. Wytwórnie płytowe traktowały je początkowo tak jak dawniej single 45 obr//min (single Hi-Fi). Teraz wydaje się mini CD z muzyką klasyczną, zbiorami przebojów, fragmentami ścieżek dźwiękowych filmów, kursami języków obcych, instrukcjami aerobiku. Płyty te można bez kłopotu odtwarzać za pomocą nowszych odtwarzaczy CD. W razie korzystania ze starszych rozwiązań należy posługiwać się odpowiednią wkładką pośrednią

Radioodtwarzacz przenośny CD RCD-1000 firmy Samsung, oferowany także na polskim rynku

zwiększającą wymiar płyty do 5". Sony oraz kilka innych wytwórni oferuje już miniaturowe odtwarzacze przenośne lub radioodtwarzacze przystosowane tylko do minipłyt kompaktowych. Być może płyty 3" staną się standardem w tzw. sprzęcie profesjonalnym. Jak w wielu innych wypadkach, ostatecznie zdecydują klienci.

W minionym roku największy postęp dokonał się w dziedzinie przetwarzania D/A we wnętrzu odtwarzacza lub we wzmacniaczu „cyfrowym". Wprowadzono do seryjnej produkcji nową generację 18-bitowych przetworników D/A oraz wyspecjalizowane filtry analogowe i cyfrowe. Nawet w tanich rozwiązaniach konstrukcyjnych zaczęto stosować N-oversamplingowe filtry charakteryzujące się perfekcyjnym przenoszeniem najwyższych składowych sygnału akustycznego i bardzo małymi zniekształceniami fazowymi. Droższe modele odtwarzaczy pracują nawet ośmiokrotnym oversamplingiem (8x44,1 kHz) i podwójnymi, 18-bitowymi przetwornikami o niemal liniowej charakterystyce fazowej oraz bardzo małymi błędami fazy między kanałami stereofonicznymi. Przykładem takiego rozwiązania konstrukcyjnego jest model LHH-1000 Philipsa sprzedawany od stycznia br. za 4000 dol. oraz składający się z dwu modułów CDP-R1/DAS-R1 — odtwarzacz firmy Sony za

Odtwarzacz generacji Hi-Bit — SLP1000 firmy Technics. Pasmo 2-20 000 Hz±0,1 dB; S/N — 106 dB; odstęp między kanałami — 106 dB; zniekształcenia (1kHz) — 0,0025%; dwa superliniowe przetworniki D/A



Przykład konstrukcji odtwarzacza Technics SL-P990/SL-P999 charakteryzującego się wysoką odpornością na wibracje: *1* — obudowa (szkielet), *2* — element tłumiący drgania, *3* — materiał pochłaniający uderzenia, *4* — element zawieszenia układu optycznego składający się ze sprężyn i materiału pochłaniającego drgania, *5* — izolator drgań — podstawka mechanizmu, *6* — metalowe chassis mechanizmu, *7* — elementy pochłaniające drgania, *8* — wkładka antywibracyjna o konstrukcji typu sandwich, *9* — płyta główna TNRC o dużej sztywności i bardzo małym współczynniku przenoszenia drgań, *10* — izolatory drgań dwu transformatorów

8000 dol., uznany przez kilka poważnych magazynów technicznych i muzycznych za odtwarzacz roku. Ta ostatnia konstrukcja jest przykładem wykorzystania najnowszych osiągnięć firm japońskich oraz amerykańskich kompanii Hewlett-Packard i Texas Instruments, a także przykładem ekstremalnego zastosowania nowej koncepcji konstrukcyjnej — oddzielenia modułu napędowego i zespołu przetworników.

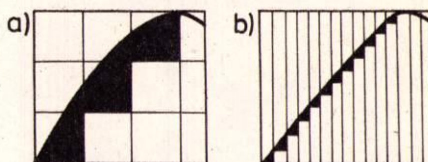
Tendencja ta jest wyraźnie widoczna w konstrukcjach innych firm, choć wykorzystuje się wspólne chassis, budując oddzielne zasilacze i sprzęgając moduły łączami optoelektronicznymi. Nowa generacja odtwarzaczy promowana jest pod nazwą Hi-Bit technology. Jest to też sprzęt powszechnego użytku, gdyż perfekcyjnie działające odtwarzacze można kupić już za 500—1000 dol., a na Zachodzie jest to cena akceptowana przez przeciętnie zarabiających fanów muzyki wysokiej jakości. Należy tu np. model SL-P990 Technics wyposażony w cztery przetworniki 18-bitowe i bardzo szybki wskaźnik szczytowy poziomu sygnału wyjściowego (825 dol.), CDX-910U Yamaha, bardzo wysoko oceniany w testach odsłuchowych (699 dol.); DCD-500II Denon stosujący superliniowe przetworniki i czterokrotny oversampling oraz LF-OFC filtr analogowy na wyjściu (675 dol.).

Większość nowych modeli odtwarzaczy wyposażono w wyjście koncentryczne sygnału cyfrowego, a najwyższej jakości modele — w wyjścia optyczne. Tanie modele odtwarzaczy mają tylko wyjścia napięciowe (CINCH) i w zależności od modelu i producenta kosztują od 100 do 300 dol. Stosuje się w nich dużo prostsze rozwiązania konstrukcyjne, jak np. 14-bitowe przetworniki D/A, proste filtry wyjściowe, tanie mechanizmy i układy optyczne. Małe, przenośne odtwarzacze laserowe (discmany) to najczęściej, w porównaniu ze sprzętem stacjonarnym, niezbyt perfekcyjnie grające urządzenia.

Inne nowe tendencje w konstrukcji odtwarzaczy to: wprowadzenie chassis wykonanych jako przestrzenne struktury metalowo-tworzywowe lub tworzywowe o bardzo dużym tłumieniu drgań i sztywne; wbudowywanie cyfrowych regulatorów (tłumików) sygnału wyjściowego (analogowego i cyfrowego) obsługiwanych przez 20-bitowe regulatory współpracujące z systemem zdalnego sterowania odtwarzacza; stosowanie bardzo rozbudowanych programatorów nawet w tanich, prostych odtwarzaczach.

Na rynku zachodnim pojawiło się też wiele nowych konstrukcji przeznaczonych do wykorzystania w samochodzie. Są to z reguły radioodtwarzacze wyposażone w magazynki na 5 lub 12 płyt kompaktowych. Tu najlepsi to ci sami producenci, którzy zdobyli już doświadczenie w budowie odtwarzaczy przenośnych. Europejskie firmy specjalizujące się w budowie sprzętu samochodowego korzystają z modułów odtwarzaczy produkowanych w Japonii. Ceny radioodtwarzaczy samochodowych CD — 400-1600 dol. To dla wielu jeszcze zbyt dużo, ale fani wysokiej jakości muzyki nie ustępują, nawet gdy mają taki zestaw zamontowany w małej Charade lub Citroenie BX. W Japonii ubiegły rok przyniósł propozycje radioodtwarzaczy samochodowych CD wyposażonych dodatkowo w odtwarzacz lub nawet magnetofon R-DAT. Cena takiego cacka — ponad 2000 dol, ale jaka jakość!

W ubiegłym roku producenci odtwarzaczy CD przełamali wreszcie protesty firm fonograficznych próbujących ograniczyć prawo do swobodnego, niekomercyjnego kopiowania nagrań z płyt kompaktowych na inne nośniki. Pojawiły się w sprzedaży w USA, Kanadzie i Nowej Zelandii decki kasetowe z wbudowanym odtwarzaczem płyt CD i specjalnym układem programującym, ułatwiającym operację kopiowania. Najtańszy model (599 dol.) VCD-650CX firmy Vector Research (USA) składa się z odtwa-

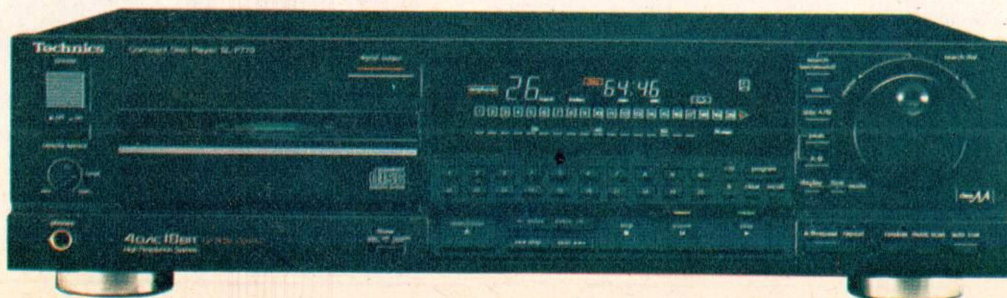


Przykład wykorzystania filtrów cyfrowych o różnych parametrach: a) 16-bitowy, z podwójnym oversamplingiem (f_p=88,2 kHz), stosowany w odtwarzaczach popularnych; b) 20-bitowy, z ośmiokrotnym oversamplingiem (f_p=8 x 44,1 kHz= 352,8 kHz), stosowany w nowych generacjach odtwarzaczy stacjonarnych

rzacza nowej generacji wyposażonego w sześciopłytowy magazynek płyt i rewersyjnego decku kasetowego (analogowego) oraz specjalizowanego programatora sterowanego 8-bitowym mikroprocesorem, umożliwiającego ułożenie dowolnej listy nagrań na obu stronach kasety kompaktowej. Pomiędzy kolejnymi nagraniami mogą być automatycznie nagrane przerwy (znaczniki) dla układów automatycznego wyszukiwania utworów, utwory mogą być montowane „na ostro" lub „z przenikaniem". Taki kombajn znakomicie ułatwia przygotowanie kasety na prywatkę lub do samochodu, na daleką trasę. Niekonwencjonalny japoński konstruktor, dr Nakamichi, poszedł dalej — przedstawił podobnie działające, lecz klasy Top Hi-Fi, urządzenie wyposażone w deck cyfrowy R—DAT umożliwiający wykonywanie cyfrowych kopii płyt kompaktowych z konwersją częstotliwości samplingu z 44,1 kHz na 48 kHz lub bez konwersji (poza standardem R-DAT). Oczywiście zestaw ten korzysta z „copy code" — szaleńczego pomysłu głuchych inżynierów i prawników broniących jednostronnych racji firm fonograficznych.

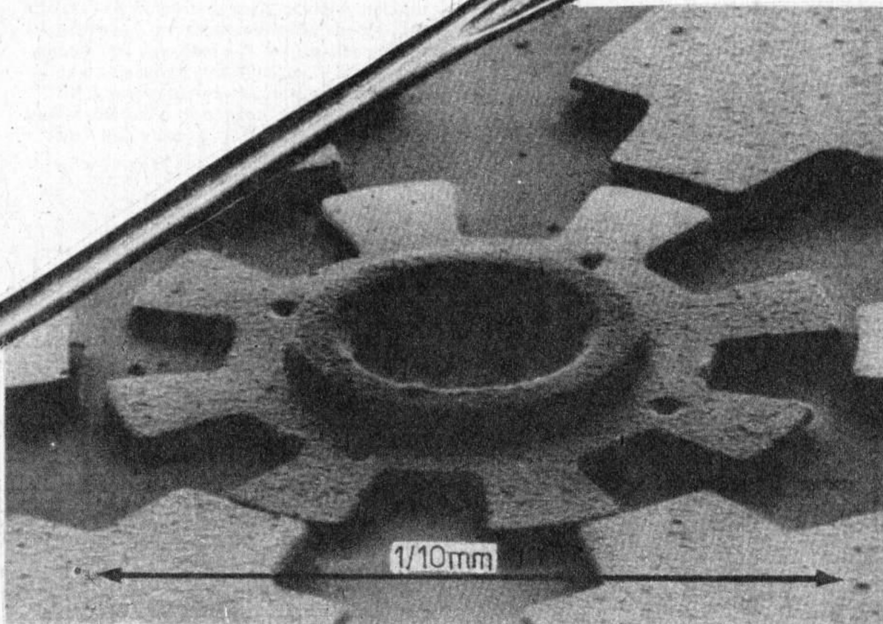
Czarny krążek jest w odwrocie. Według danych japońskich, w ubiegłym roku wytłoczono dwa razy więcej płyt kompaktowych (3- i 5-calowych) niż analogowych.***HT***

Odtwarzacz nowej generacji Technics SL-P770. Wyposażenie: cztery 18-bitowe przetworniki DAC pracujące z czterokrotnym oversamplingiem, charakteryzujące się bardzo małymi zniekształceniami i wysoką wiernością przetwarzania; wzmacniacze analogowe klasy AA o bardzo małych zniekształceniach, także przy małych sygnałach; cyfrowe wyjście sygnału (koncentryczne i optoelektroniczne); rozbudowany system konstrukcyjnych zabezpieczeń przed przenoszeniem drgań na mechanizm odtwarzacza; wbudowany bardzo szybki wskaźnik szczytowy poziomu sygnału wyjściowego, wskaźnik ten może też służyć do szybkiego odszukiwania fragmentów programu o najwyższym poziomie zapisu — ważne przy kopiowaniu na kasety; rozbudowany programator. Pasmo 2—20 000 Hz, dynamika 100 dB, zniekształcenia 0,0013%, separacja kanałów 100 dB





Mikrosilniki



Elektrostatyczny silnik elektryczny bez trudu mieści się w uchu igielnym

Niezależnie od wielkości silników elektrycznych, szczegółów ich konstrukcji i uzyskiwanej mocy, nie tylko wykorzystywane w ich prawa fizyki, lecz i zasady działania pozostają niezmienne. W silnikach zawsze są uzwojenia, przez które przepływa prąd elektryczny, zawsze pojawia się odpowiednio ukształtowane pole magnetyczne, przesuwające swym oddziaływaniem ruchome części względem siebie.

Im dalej sięga ujednolicenie budowy silników, tym trudniej marzyć o jej uproszczeniu. A bez takiego kroku dalsza miniaturyzacja silników elektrycznych, poza granice wyznaczone przez istniejące już w technice konstrukcje, wydaje się niemożliwa. Zapewne w stwierdzeniach tych jest nieco przesady, gdyż wśród dziesiątek odmian i milionów modeli silników prądu stałego i przemiennego, o mocach od ułamków wata do dziesiątków megawatów, istnieją mniej i bardziej złożone. Jednak nawet najprostsze z nich zawierają elementy tworzące na drodze do miniaturyzacji przeszkody nie do przebycia.

Jeszcze do niedawna arcydziełem, nomen omen, zegarmistrzowskiej precyzji były silniczki poruszające wskazówkowe zegarki elektroniczne. Wykorzystano w nich zasadę budowy silników indukcyjnych, wirnik jest więc zaledwie małym, osadzonym na osi metalowym krążkiem o średnicy 1 czy 2 mm. A jednak układ wytwarzający pole magnetyczne poruszające wirnik, a więc uzwojenia stojana, jest znacznie większy. Duszą niektórych ręcznych zegarków są silniki o powierzchni ponad 1 cm^2. Nawet niewiele mniejsze, choć jeszcze możliwe do wykonania silniki, stwarzają wielkie trudności technologiczne. Rośnie liczba braków związana ze stosowaniem coraz cieńszych przewodów i warstw izolacji. Nawet zastosowanie złota, metalu niesłychanie kowalnego, pozwalającego wykonywać przewody o średnicy 1 μm nie zwalnia od konieczności pokrycia ich wielokrotnie tym razem grubszą od samych drutów warstwą lakieru izolacyjnego.

Czy przy tych ograniczeniach można wyobrazić sobie zbudowanie silnika elektrycznego niewidocznego gołym okiem, na przykład mniejszego od grubości włosa? Okazuje się, że tak. Silniki takie, choć póki co w ramach eksperymentów, już powstały. Żadne z zastrzeżeń, o których mówiliśmy do tej pory, nie przestało obowiązywać, lecz przy budowie nowych silników sięgnięto do zupełnie nowych zasad. Aby pokonać trudności konstrukcyjne, niezbędne do poruszania wszelkich odmian klasycznych silników, siły magnetyczne zastąpiono oddziaływaniami elektrostatycznyni.

Teoretycznie elektrostatyczna alternatywa w budowie silników elektrycznych istniała zawsze. Jednak mechaniczne przejawy istnienia sił elektrostatycznych są niesłychanie rzadkie — chyba tylko przyleganie pyłów do naelektryzowanych powierzchni lub garderoby z tworzyw do ciała jest ich codziennym dowodem. O ile łatwo zbudować elektromagnesy zdolne oddziaływać z siłą milionów newtonów, o tyle niezwykle trudno w zwykłych urządzeniach technicznych o podobną manifestację sił elektrycznych.

Zmiana skali urządzeń sprawia, że zależności zmieniają się całkowicie. Siły elektrostatyczne wywołane niezmiennymi ładunkami są odwrotnie proporcjonalne od kwadratu odległości. Oddziaływanie niemożliwe do zaobserwowania, gdy odległość wynosi choćby milimetr, przy odstępie mikrometrowym staje się milion razy większe. Siły rosną, gdy jednocześnie potrzeby szybko maleją. Moc silnika o średnicy dziesiątej części milimetra trudno porównywać z najmniejszymi nawet klasycznymi silnikami. Póki co wystarczy wręcz, że się w ogóle obraca. I przy tej właśnie wielkości spotkały się w końcu dwie krzywe, rosnącego wraz ze zmiejszaniem się rozmiarów momentu obrotowego i malejących w tym samym czasie potrzeb. Zbudowanie elektrostatycznego silnika okazało się w tych warunkach możliwe.

Przy projektowaniu mikrosilników zapożyczono schemat konstrukcji typowy dla silników indukcyjnych. To zrozumiałe, sporządzenie komutatora o podobnej wielkości jest po prostu niemożliwe, a i komplikowanie urządzenia nie ma sensu. Elektrostatyczny silnik indukcyjny ma rzeczywiście bardzo prostą budowę. Kilka par otaczających wirnik nieruchomych elektrod, dzięki zasilaniu ich napięciami przemiennymi występującymi w układzie wielofazowym, wytwarza wirujące pole elektryczne. Ono z kolei oddziałuje na odpowiednio ukształtowany, półprzewodnikowy wirnik. Gdyby wirnik był wykonany z idealnego przewodnika, wirujące pole spowodowałoby tylko ruch elektronów w jego wnętrzu. Ważne jest więc, by w wirniku „zamrozić" w pewien sposób ładunki. Służy temu zarówno materiał, jak i specjalne ukształtowanie wirnika. Kształt gwiazdy z dużymi, prostokątnymi występami powoduje, że przeciągane przez zewnętrzne pole ładunki gromadzą się na końcach występów. Naładowane występy wędrują w ślad za największym ładunkiem przemieszczającym się w elektrodach zewnętrznych, silnik zaczyna wirować.

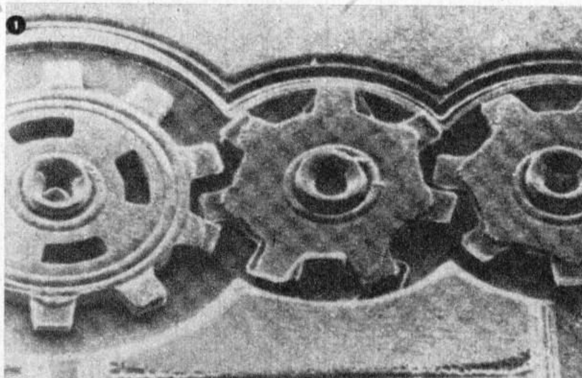
Elementy mikroskopijnych silników muszą być wykonane z ogromną precyzją. Tarcza wirnika o średnicy 0,06 mm porusza się wewnątrz stojana oddzielona od jego elektrod szczeliną zaledwie 0,5 μm, a więc o grubości błony komórkowej. Mikromechanicy opanowali jednak produkcję takich elementów. Wykonywane metodą fotolitografii części pozostają ukryte pod ochronnymi warstwami emulsji, utwardzającej się tylko w naświetlonych miejscach. Resztę emulsji łatwo się zmywa, a silne roztwory trawiące, zwykle z fluorowodorem, szybko usuwają nieosłonięte fragmenty płytki. Gdy trawienie osiągnie już odpowiednią głębokość, elementy oddziela się od podłoża przez jego zeszlifowanie. Możliwe jest także wykorzystywanie dwuwarstwowych płytek krzemowych. Grubość wierzchniej, dość odpornej na trawienie warstwy odpowiada w nich grubości przygotowywanych elementów. Po wytrawieniu odpowiedniego kształtu podłoże także usuwa się metodami chemicznymi.

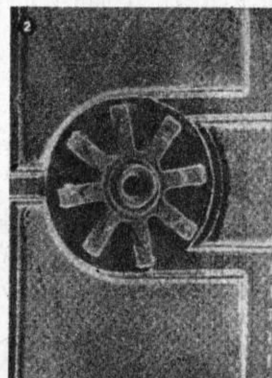
Metalizacja elektrod i połączenie silnika ze źródłem zasilania lub przygotowanie układu scalonego generującego ładunki dla poszczególnych elektrod odbywa się dość tradycyjnymi metodami mikroelektroniki i mikromechaniki. Zupełnie nowe problemy stworzyło natomiast łożyskowanie wirnika i współpracujących z nim elementów ruchomych. Znane z zastosowań makroskopowych prawa tarcia czy metody jego pokonywania w nowych silnikach nie na wiele się zdają. Niezwykle trudne jest także odpowiednie przygotowanie współpracujących powierzchni. Choć trawienie jest metodą dającą, w makroskali, najdoskonalsze, bardzo gładkie powierzchnie, na mikrofotografiach ujawniają się liczne występy i nierówności. Gdy są zbyt duże, mogą zablokować mikroskopijny mechanizm. Rozwiązanie tego, w zwykłych silnikach banalnego problemu jest najpilniej strzeżoną tajemnicą nowych konstrukcji.

Te poważne starania podejmowano nie tylko dlatego, by pobić rekordy miniaturyzacji. Badacze z Uniwersytetu Berkely czy z Bell Laboratories mają nadzieję, że ich urządzenia znajdą zastosowanie w praktyce. Już teraz planuje się użycie nowych silników w medycynie do napędu narzędzi mikrochirurgicznych lub nawet do zbudowanych jak pływające we krwi łodzie podwodne mikrofrezów usuwających złogi w naczyniach krwionośnych. Bardziej realne wydaje się wykorzystanie tych silników do pompowania cieczy chłodzącej... układy scalone o bardzo wielkiej skali integracji i szybkości działania. Jednym z podstawowych problemów w konstrukcji superkomputerów jest właśnie usuwanie nadmiaru wyzwolonego ciepła. Ważnym obszarem zastosowań jest też technika kosmiczna, dbała o każdy gram wyposażenia wysyłanego w przestrzeń.

zg

Do współdziałania z mikrosilnikiem trzeba budować podobnej wielkości przekładnie (1) lub pompy (2)





Zwykle słońce topi lód. Okazuje się jednak, że może być i odwrotnie. W meksykańskiej miejscowości Las Barrancas dzięki palącym promieniom słonecznym — zasilającym agregat zamrażarki absorbcyjnej — produkuje się dziennie 2 t lodu, ułatwiającego przechowywanie ryb. To jeden z coraz liczniejszych przykładów wykorzystywania promieniowania podczerwonego naszej gwiazdy dziennej.

Adam Hałaciński
Jerzy Wierzbowski

Gdy Słońce zamraża wodę

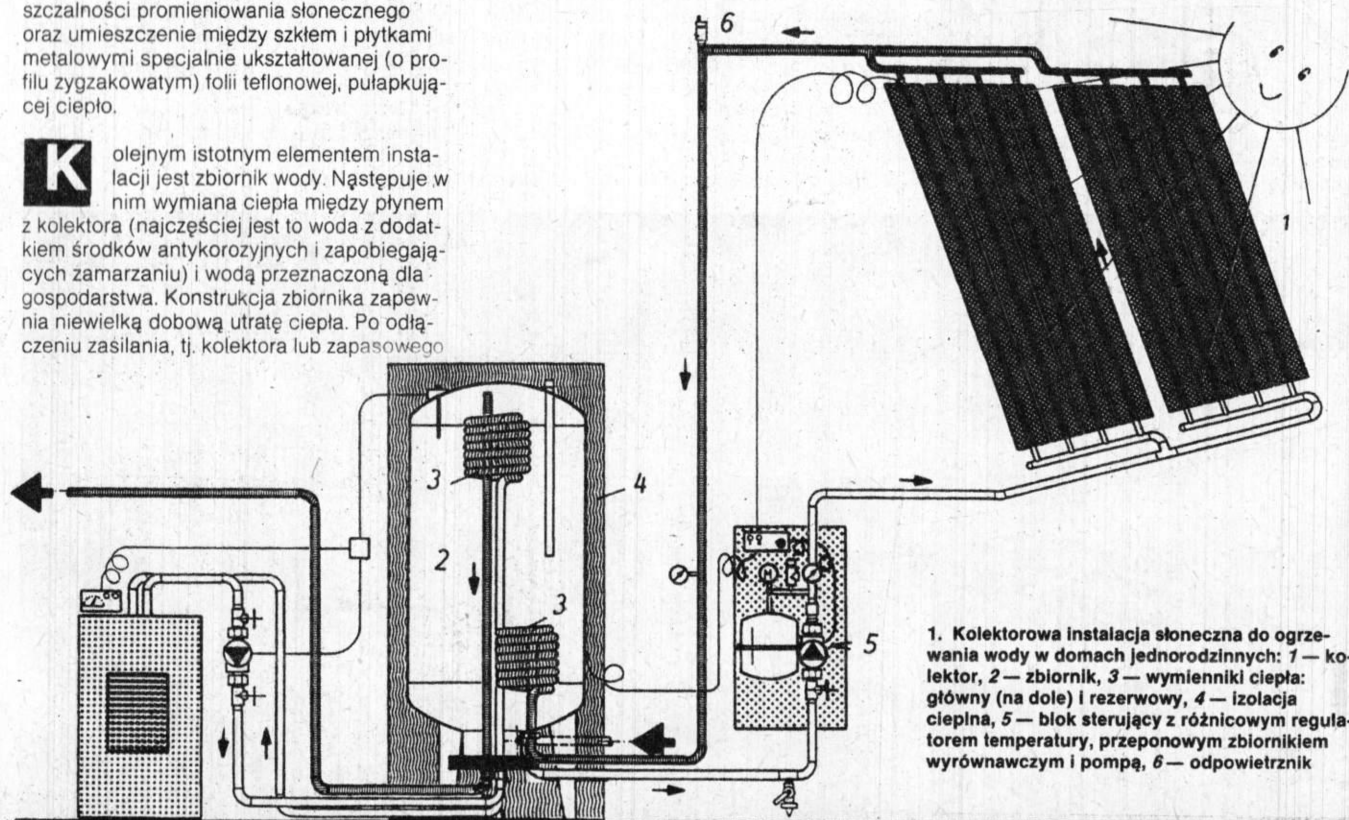
W krajach wysoko rozwiniętych coraz powszechniej stosowane są zasilane energią słoneczną instalacje do ogrzewania wody w domach jednorodzinnych. Zasada działania takich instalacji (rys. 1) jest nieskomplikowana. Słoneczne promienie podczerwone przekazują ciepło płytkom kolektora słonecznego, przez który cyrkuluje — nagrzewając się od nich — ciecz spływająca do wężownicy w zbiorniku na najniższej kondygnacji budynku. W zbiorniku tym, służącym jednocześnie do gromadzenia wody na cele bytowe i do wymiany ciepła, płyn z zamkniętego obiegu: kolektor — przewody — zbiornik — przewody — kolektor nagrzewa wodę wodociągową użytkowaną w gospodarstwie. Utrzymanie stałej temperatury wody w zbiorniku zapewniają czujniki elektroniczne, a zapasowy grzejnik wody zasilany konwencjonalnie (np. wymiennik ciepła w obiegu ogrzewania centralnego zasilanego z kotła) stanowi rezerwę na dni pochmurne. Nawet w naszej szerokości geograficznej wydajność instalacji jest zdumiewająco wysoka: 1,6...1,8 m^2 powierzchni kolektora przypadającej na osobę w gospodarstwie zapewnia w ciągu roku pokrycie ok. 70% zapotrzebowania na ciepłą wodę. Zimą ze względu na ogrzewanie pomieszczeń i ograniczone zasilanie wskaźnik ten spada do 40%, za to wzrasta nawet do 90% w pozostałym okresie.

Jednym z najistotniejszych składników instalacji jest kolektor. W rozwiązaniu firmy Wagner płytki absorbcyjne są wykonane z dwóch arkuszy aluminium grubości 0,25 mm i mają różne wymiary — np. 100x1000 mm. Przy wykorzystaniu technologii „roll-bond" polegającej na metalicznym łączeniu aluminium z miedzią i zapewniającej dobre przewodnictwo cieplne, zaprasowuje się wzdłużnie w środek każdej płytki, pomiędzy arkusze aluminium, miedzianą rurkę o niewielkiej średnicy ze ścianką grubości 0,33 mm. Powierzchnię uformowanej płytki pokrywa się warstwą galwaniczną zwiększającą współczynnik pochłaniania promieniowania podczerwonego do 0,95 i ograniczającą współczynnik emisji ciepła na zewnątrz do 0,17. Zwiększeniu wydajności służy również szczelne przykrycie kolektora szkłem grubości 4 mm o wysokim współczynniku przepuszczalności promieniowania słonecznego oraz umieszczenie między szkłem i płytkami metalowymi specjalnie ukształtowanej (o profilu zygzakowatym) folii teflonowej, pułapkującej ciepło.

Kolejnym istotnym elementem instalacji jest zbiornik wody. Następuje w nim wymiana ciepła między płynem z kolektora (najczęściej jest to woda z dodatkiem środków antykorozyjnych i zapobiegających zamarzaniu) i wodą przeznaczoną dla gospodarstwa. Konstrukcja zbiornika zapewnia niewielką dobową utratę ciepła. Po odłączeniu zasilania, tj. kolektora lub zapasowego wymiennika ciepła, w zbiorniku zawierającym 400 dm^3 wody o temperaturze 45°C spadek temperatury nie przekracza w ciągu doby 2,5 °C. Uzyskuje się to dzięki odpowiedniemu umieszczeniu elementów konstrukcyjnych i izolacji. Zasadniczy, tj. zasilany płynem kolektorowym wymiennik ciepła jest umieszczony — w przeciwieństwie do wymiennika zapasowego — w dolnej części zbiornika, gdzie znajdują się również doprowadzenia i odprowadzenia wody i płynu. Wykonana z miedzi i ocynowana wężownica jest użebrowana. Łączna powierzchnia tych żeber jest ok. pięciokrotnie mniejsza od powierzchni kolektora. Dopasowana do kształtu zbiornika warstwa izolacyjna z miękkiej pianki poliuretanowej grubości 100 mm i pokrowiec z tworzywa sztucznego znacznie redukują straty energii. Odpowiednio izolowane są również miedziane przewody dostarczające płyn kolektorowy do wymiennika.

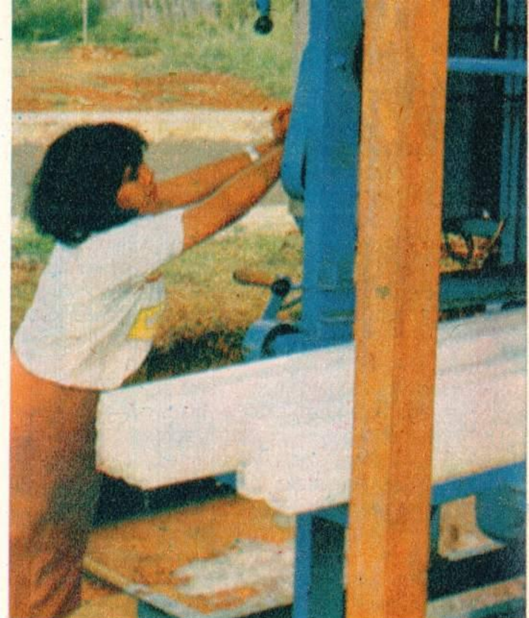
Sterowanie pompy obiegu grzejnego (o średnim poborze mocy 29...42 W na ok. 10 m^2 powierzchni kolektora) odbywa się automatycznie, przy wykorzystaniu dwóch czujników elektronicznych. Obniżenie temperatury wody w zbiorniku poniżej temperatury płynu kolektorowego uruchamia pompę, natomiast termostat zbiornikowy zwiększa dopływ zimnej wody wodociągowej przy przekroczeniu ustalonej górnej granicy temperatury. W Europie Zachodniej i Stanach Zjednoczonych sprzedano dotąd instalacje tego typu o łącznej powierzchni kolektorów przekraczającej 400 tys. m^2. Stosunkowo łatwy montaż (nawet we własnym zakresie), dość wysoka efektywność oraz relatywna z punktu widzenia rosnących kosztów energii opłacalność ich nabywania (koszt ok. 6000 marek RFN dla gospodarstwa czteroosobowego) stanowią o atrakcyjności tego rozwiązania w porównaniu z konwencjonalnymi sposobami zaopatrywania w ciepłą wodę.

Spotyka się uproszczone, a więc mniej sprawne, ale za to znacznie tańsze wersje kolektorowych ogrzewaczy wody, w których nie ma żadnych elementów aktywnych (czujniki, pompy, zawory). Samoczynny przepływ wody przez kolektor uzyskuje się grawitacyjnie, na skutek jej ogrzewania oraz umieszczenia zbiornika powyżej kolektora. Większość elementów, łącznie z kolektorem i zbiornikiem, wykonuje się w tym wypadku z tworzyw sztucznych (rys. 6).



1. Kolektorowa instalacja słoneczna do ogrzewania wody w domach jednorodzinnych: *1* — kolektor, *2* — zbiornik, *3* — wymienniki ciepła: główny (na dole) i rezerwowy, *4* — izolacja cieplna, *5* — blok sterujący z różnicowym regulatorem temperatury, przeponowym zbiornikiem wyrównawczym i pompą, *6* — odpowietrznik





3. W Indonezji słońce zamraża bloki lodu o masie 25 kg



2. Komora chłodnicza z kolektorem słonecznym w Kairze

...Słońce zamraża...



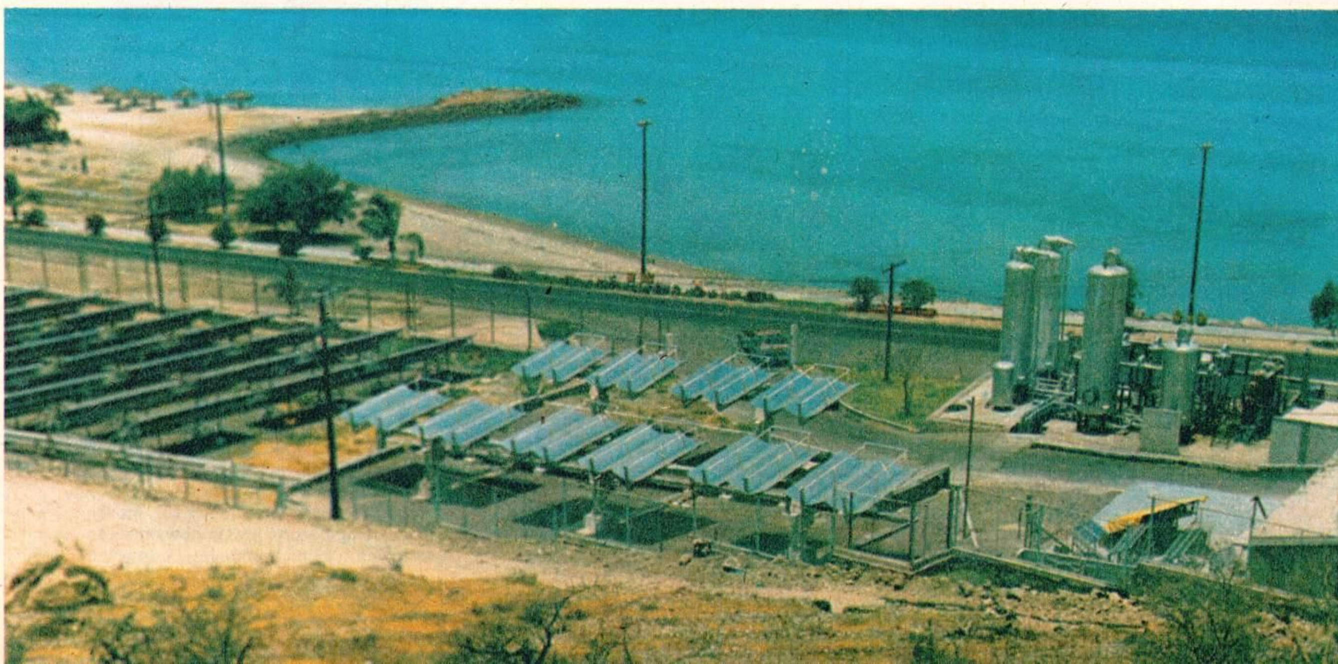
4. Część napędowa solartermicznej instalacji do pompowania wody, obejmująca silnik parowy i kondenser

Innym przykładem wykorzystania energii słonecznego promieniowania podczerwonego jest studnia głębinowa napędzana silnikiem parowym. Wytwarzanie pary zachodzi podobnie do ogrzewania wody w opisanej wcześniej instalacji. Projekt powstał w Europie Zachodniej z myślą o realizacji programów rozwojowych rolnictwa ubogich w wodę krajów Trzeciego Świata. Zaowocował on już produktem finalnym — od 1986 r. tzw. studnię solartermiczne produkowane są seryjnie i zaopatrują w wodę pitną i użytkową ludność m.in. Indii, ChRL, Indonezji. O stosunkowo dużym popycie decydują czynniki podobne jak w wypadku domowych instalacji ogrzewania wody. Ponieważ warunkiem działania pompy jest zamiana wody w parę, stosuje się tzw. kolektory próżniowe lub kolektory płaskie o wysokiej temperaturze pracy. Powierzchnia kolektorów zależy od lokalnych warunków klimatycznych i wynosi zazwyczaj 25... 35 m^2. Dwutłokowy silnik parowy (rys. 4) ma pojemność skokową 3 dm^3, moc maksymalną 1,4 kW i wykonuje do 150 suwów roboczych na minutę. Napędzana przezeń pompa tłocząca może podawać wodę z głębokości nawet 100 m. Wydajność urządzenia wynosi 4... 20 m^3/h, malejąc wraz z wysokością podnoszenia. Tłoczona woda — przed pozyskaniem jej przez odbiorcę — służy do chłodzenia i skraplania opuszczającej silnik pary. Odzyskany w ten sposób czynnik roboczy doprowadza się w obiegu zamkniętym z powrotem do kolektorów. Wykorzystuje się w tym celu niewielką pompę kondensatową. Sterowanie urządzenia jest zautomatyzowane. Przy odpowiednim ciśnieniu pary wodnej, zależnym od operacji słonecznej, silnik uruchamia się samoczynnie. Trwałość i łatwość wymiany części (zwłaszcza kolektorów) stanowią dodatkowe walory instalacji.

Przedstawione rozwiązania techniczne są jedynie przykładami wybranymi z szerokiej gamy zastosowań energii słonecznej w postaci promieniowania podczerwonego: od instalacji chłodniczych i klimatycznych, przez odsalające wodę morską, uzdatniające wodę słodką i sterylizujące wyposażenie medyczne.

Opracowane przez firmę Dornier prototypowe urządzenie do sterylizacji narzędzi me-

5. Wykorzystująca energię słoneczną stacja odsalania wody w Meksyku



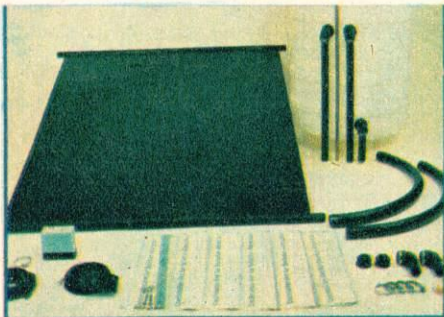
7. Hiszpańska termiczna elektrownia słoneczna de Almeria



dycznych, ubrań i pościeli przepracowało z powodzeniem dwa lata w Gwinei (rys. 8). Próżniowe kolektory słoneczne zasilają autoklaw na tyle wydajnie, że można w ciągu dnia poddać sterylizacji dziesięć wsadów. Odpowiada to potrzebom średniej wielkości szpitala w Afryce.

Na jednej z ilustracji (rys. 2) przedstawiono zasilaną przez Słońce komorę chłodniczą zainstalowaną w Kairze. Kolektor słoneczny ma w tym wypadku powierzchnię 22 m², a temperatura czynnika roboczego osiąga 90°C. W komorze składowej, w której panuje temperatura 6... 8° można przechowywać tonę produktów spożywczych. Odpowiednie warunki w chłodziarce są zachowane nawet przy całodobowej przerwie w oświetleniu kolektora.

Urządzenie do odsalania wody morskiej wykorzystujące energię cieplną Słońca pracuje w pobliżu La Paz w Meksyku (rys. 5). Zastosowano w nim dwa rodzaje kolektorów: płaskie, o łącznej powierzchni 518 m², i ogniskujące o powierzchni 160 m². Do destylowania 1 m³ wody instalacja zużywa 140 kW · h energii. Wydajność dzienna wynosi 18 dm³ na każdy metr kwadratowy powierzchni kolektora.



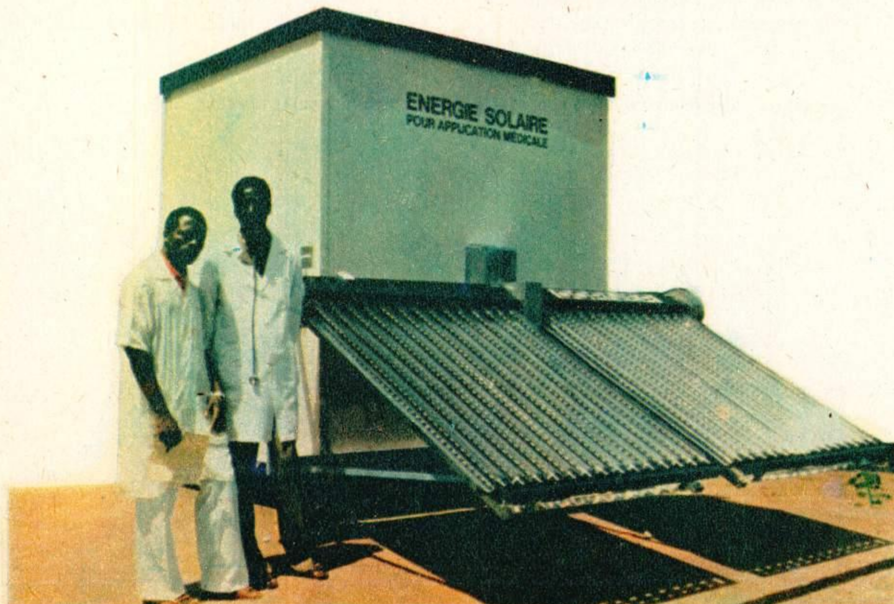
6. Prosta wersja kolektorowego ogrzewacza wody — do zastosowania w domku letniskowym

Prezentowane urządzenia i instalacje mają z reguły niewielką moc, a ich znaczenie praktyczne wynika z rosnącej ich liczby. Znacznie większą moc jednostkową będą mogły mieć cieplne elektrownie słoneczne. Jedna z nich, produkująca już eksperymentalnie energię elektryczną i rozwijająca moc 0,5 MW powstała w Hiszpanii. Jej schemat działania przedstawia się następująco. Promienie słoneczne są kierowane przez dużą liczbę odpowiednio ustawionych na ziemi luster, zajmujących powierzchnię ok. 0,5 km², na zbiorczy kolektor. Tam skoncentrowana wiązka powoduje ogrzewanie pomocniczego nośnika energii — ciekłego sodu. Ten metal alkaliczny o temperaturze topnienia ok. 100°C i temperaturze wrzenia ok. 900°C jest o wiele lepszym medium roboczym niż woda. Dzięki niemu obieg kolektor — wymiennik ciepła — kolektor jest bezciśnieniowy i może bez zagrożeń być zamknięty. Kolejna wymiana cieplna między sodem i wodą powoduje powstanie pary wodnej, która w sposób tradycyjny napędza generatory prądu.

W fazie projektowej pozostają na razie przedsięwzięcia na większą skalę, dotyczące elektrowni o mocy 200 MW. W tym wypadku jako nośnik energii cieplnej byłoby wykorzystywane powietrze.

Liczne urządzenia zasilane promieniowaniem podczerwonym Słońca przeszły pomyślnie fazę prób i w postaci typowych instalacji trafiły do oferty handlowej wielu firm. Rzucało się to w oczy na ubiegłorocznych targach przemysłowych w Hanowerze. Urządzenia solartermiczne, chociaż z pewnością nie zastąpią w skali globalnej najpopularniejszych obecnie instalacji do pozyskiwania użytecznych form energii, w pewnym stopniu mogą poprawić napięty bilans energetyczny i przyczynić się do ochrony środowiska naturalnego w krajach wysoko uprzemysłowionych. W rejonach odległych od ośrodków cywilizacji technicznej mogą poprawić warunki życia i sprzyjać awansowi gospodarczemu państw Trzeciego Świata.

Adam Hałaciński
Jerzy Wierzbowski



8. Autoklaw sterylizacyjny zasilany za pomocą kolektora słonecznego

Tradycyjna hodowla, polegająca na doborze i rozmnażaniu osobników o najlepszych cechach genetycznych, ma ściśle wyznaczone granice postępu. Osiąga się je wraz z rozpowszechnieniem najlepszych genów w całej populacji. Obecnie wynaleziono nowe metody genetycznego ulepszania zwierząt.

Hodowlana rewolucja

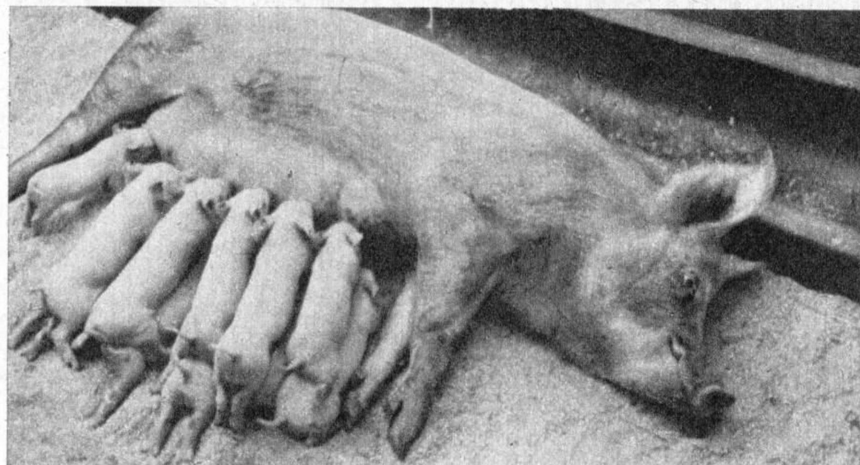
Biolodzy mogą wyizolować gen ze zwierzęcia, rozmnożyć go, zmodyfikować w laboratorium i wszczepić osobnikowi tego samego lub nawet innego gatunku. Pierwszym ssakiem, który otrzymał transferowany gen, była mysz laboratoryjna, ale obecnie naukowcy produkują świnie, owce i krowy wyposażone w obce geny. Takie transgeniczne owce powstały w Wielkiej Brytanii, gdzie prowadzone są prace nad otrzymaniem białek wpływających na krzepliwość krwi i stosowanych w leczeniu hemofilii u ludzi. Ludzie dotknięci tą chorobą mają wrodzony brak jednego z dwu białek odpowiedzialnych za właściwą krzepliwość krwi i bardzo trudno jest powstrzymać u nich krwawienie nawet z niewielkich ran. Leczenie polega na okresowym wstrzykiwaniu wspomnianych białek. Obecnie są one uzyskiwane z ludzkiej krwi, co jest bardzo kosztowne. Brytyjscy naukowcy pracują nad wyhodowaniem owiec, których mleko będzie zawierało te ludzkie białka, dzięki czemu łatwo będzie je wyizolować.

W tym celu stworzono gen hybrydowy składający się z części genu ludzkiego białka i części genu białka owczego mleka. Gen ten został wstrzyknięty do zapłodnionego jaja owcy. W efekcie naukowcy uzyskali zdrową owcę, której mleko ma niewielką zawartość ludzkiego białka. Problem stanowi zwiększenie wydajności procesu i opracowanie metody oddzielania białka od mleka.

Innym ważnym celem badań brytyjskich naukowców jest podwyższenie wydajności produkcji mięsa. Przemiana materii zwierzęcej i przyrost jego masy są regulowane przez hormony, działające na zasadzie sprzężeń zwrotnych. Najważniejszą rolę odgrywa hormon wzrostu. Efekty jego działania zależą w dużej mierze od podobnego do insuliny czynnika wzrostu, który ma wpływ na rozmnażanie komórek. Przeróbka genu jednego z hormonów składających się na ten system i stworzenie zwierzęcia transgenicznego pozwala je powiększyć, przyspieszyć wzrost lub poprawić efektywność, z jaką zwierze zamienia pokarm na mięso.

Kilka lat temu w USA wyhodowano mysz, która była dwa razy większa niż zwykle. Supermysz miała zmodyfikowany gen, który spowodował, że hormon wzrostu normalnie produkowany przez przysadkę mózgową był również syntetyzowany w wątrobie. Peptyd stanowiący sprzężenie zwrotne i zwykle hamujący wydzielanie hormonu wzrostu w przysadce nie działał na wątrobę, co doprowadziło do nadzwyczaj dużego stężenia hormonu w ogranizmie i mysz rosła szybciej. Większość samców tej supermyszy była jednak bezpłodna, ale ten błąd naprawiono w dalszych eksperymentach stosując ludzki gen hormonu wzrostu.

Wkrótce potem ten sam amerykański zespół naukowców przystąpił do spreparowania transgenicznej świni. Zwierzęta te, mimo że mają we krwi ludzki hormon wzrostu, osiągają normalne rozmiary. Jak się okazało, obcy gen nie zawsze powoduje spodziewany skutek. Ale świnie transgeniczne mają mniej tłuszczu, jego warstwa jest o połowę cieńsza niż normalnie. Może to mieć duże znaczenie dla hodowców zainteresowanych produkcją chudego mięsa. Na razie jednak świnie transgeniczne są niedopracowane i cierpią na zapalenie stawów, brak koordynacji ruchów tylnych nóg i rozstrój psychiczny. Naukowcy przeprojektowują gen, co ma zapobiec tym problemom.

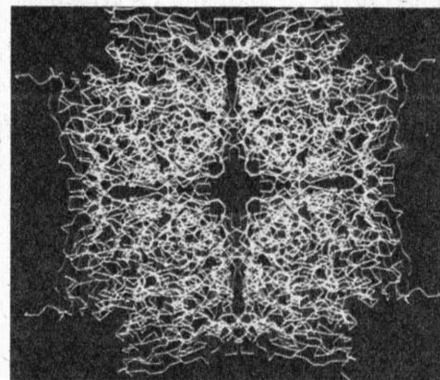


Transgeniczna maciora ma wszczepiony gen ludzkiego hormonu wzrostu

Zanim transgeniczne zwierzęta będą hodowane w zwykłych gospodarstwach, genetycy muszą szczegółowo ocenić cechy nowej transgenicznej linii. Muszą się upewnić, że nowy gen rzeczywiście powoduje właściwe zmiany ulepszanej cechy i nie daje niepożądanych efektów ubocznych, jak na przykład spadek płodności zwierzęcia. Przedtem w żadnym wypadku nie mogą się one znaleźć w kontakcie ze zwykłą hodowlaną populacją.

Metoda transferu genów umożliwia tylko dodanie pożądanego genu do już istniejących. A zatem przy jej zastosowaniu nie można zrobić wszystkich kombinacji, jakie marzą się hodowcom. Ale w pracowniach naukowych opracowywane są nowe sposoby modyfikowania istniejących genów, co stworzy nowe możliwości w hodowli.

Nie tylko hodowla zwierząt stoi u progu rewolucji. Niedługo inżynieria genetyczna będzie miała również ogromny wpływ na przeobrażenie świata roślinnego. Jednego z większych osiągnięć dokonano w tej dziedzinie ostatnio w Uniwersytecie Kalifornijskim w Los Angeles, gdzie David Eisenberg po 18 latach prób określił trójwymiarową strukturę atomową najpopularniejszego w przyrodzie białka o nazwie RuBisCo. Odkrycie to może doprowadzić do powiększenia plonów roślinnych, ponieważ RuBisCo reguluje przebieg fotosyntezy — jest katalizatorem jej najwolniejszej fazy. Używając technik znanych inżynierii genetycznej dla zmodyfikowania struktury białka, naukowcy mogą uzyskać rośliny, które rosną szybciej.



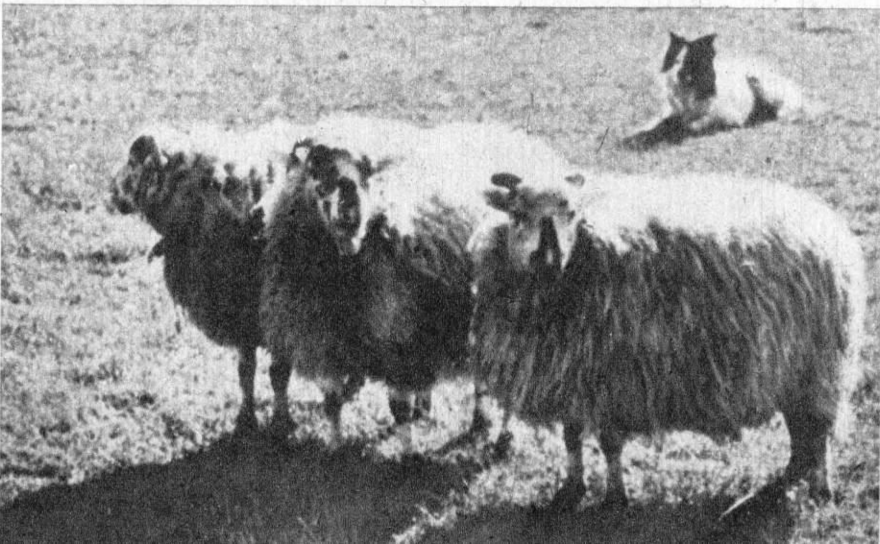
Obraz cząsteczki RuBisCo przedstawiony przez komputer

Cząsteczka RuBisCo zawiera 37 792 atomy i ma długość boku jedną stutysięczną milimetra. Pozycje poszczególnych atomów są określone z dokładnością do jednej stumilionowej milimetra. Do dziś znana jest budowa przestrzenna zaledwie 1% istniejących białek.

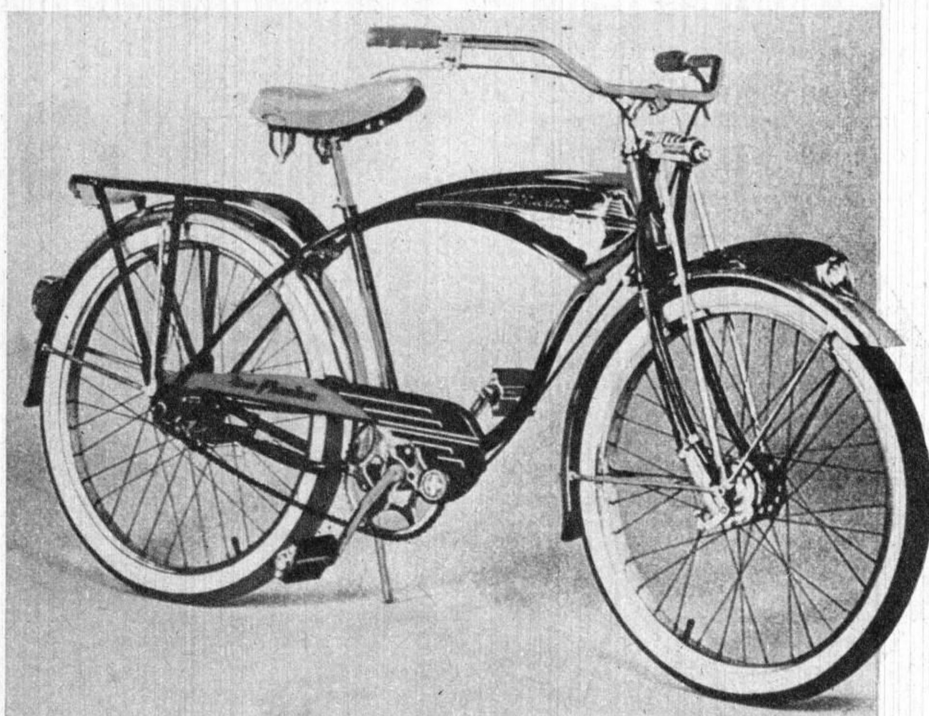
Wszystkie przytoczone przykłady świadczą o tym, że inżynieria genetyczna, dotychczas szczelnie schowana za drzwiami pracowni naukowych, jest coraz bliższa życia codziennego. Wkrótce, podobnie jak komputery, dotrze ona do naszych miejsc pracy, a jej produkty do naszych domów. Niedaleka już przyszłość pokaże, czy dzięki tej nauce będzie można rozwiązać problemy żywieniowe świata.

Na podstawie „New Scientist"
opracował: JHG

Te zwierzęta wyglądają jak zwykłe owce, ale ich mleko zawiera ludzkie białka



Rower górski — Mountain Bike (MTB) lub All Terrain Bike (ATB) jest konstrukcją względnie nową, choć jej korzeni można doszukiwać się już w 1933 r., kiedy niemiecki emigrant Ignaz Schwinn rozpoczął w Stanach Zjednoczonych produkcję rowerów na balonowych oponach. Te niezwykle solidne wiejskie rowery stały się modne, gdyż prezentowały się bardzo okazale, miały wiele chromowanych części, „aerodynamiczne" reflektory, siodła na sprężynach i szerokie opony z białymi lampasami, naśladujące balonowe opony ówczesnych samochodów (w tych czasach właśnie zaczęto zastępować cienkie opony znane np. z Forda model T, „balonami"). Niestety, nie wszystko, co modne, to dobre. Rowery te, przy swej solidności, były bardzo ciężkie — ich masa dochodziła w wersji De Luxe do 24 kg, a grube, niskociśnieniowe opony stawiały duży opór toczny i dlatego szybko się nimi znudzono.


Schwinn Black Phantom — jeden z protoplastów rowerów górskich

Marek Utkin

Rowery górskie

W 1953 r. John Finnley Scott, który potrzebował cichego i ekonomicznego pojazdu terenowego, zbudował rower z ramą Schwinn Excelsior. Niestety, wyprzedził on zbytnio swoje czasy i pomysł poszedł w zapomnienie, choć konstrukcja przypominała żywo współczesne MTB.

Właściwe narodziny rowerów górskich przypadają jednak na początek lat siedemdziesiątych, kiedy w amerykańskim parku narodowym Marin County młodzi ludzie spędzali czas oddając się takim rozrywkom, jak np. wjeżdżanie na motocyklach na stromą górę Mount Tamalpais. Gdy władze zabroniły jeżdżenia motocyklami w parku narodowym, zamienili oni motocykle na... rowery. W sklepach ze starzyzną można było jeszcze znaleźć zapomniane rowery Schwinna — niektóre po 5 dolarów. Młodzi entuzjaści pakowali na starą ciężarówkę po pół tuzina rowerów, jechali na szczyt góry i zaczynała się szaleńcza jazda — prędkość dochodziła do 60 km/h. Zjazdy były ekscytujące do tego stopnia, że jedną z gór ochrzczono mianem Repack (Przesmarownik), gdyż po każdym zjeździe z niej należało nasmarować od nowa piasty z hamulcem typu torpedo, gdyż smar się z nich wygotowywał.

W Marin County działała również i druga frakcja cyklistów — roadies (szosowcy) patrzących nieco nieufnie na zwariowanych gonzos na ich klekotach. Koegzystencja tych dwóch grup przyniosła pewne skutki — pewnego dnia kolarz Gary Fisher pojawił się na klekocie, ale zaopatrzonym w przerzutki i hamulce bębnowe. Niezwykła krzyżówka amerykańskiego „bombera" z europejskim rowerem wyścigowym wzbudziła zdziwienie, lecz przestano się śmiać, gdy zobaczono Fishera w akcji. Osiągał bardzo dobre wyniki również i z tego powodu, że zastosował dwa swoje wynalazki, będące obecnie standardowymi rozwiązaniami w rowerach górskich: manetki przerzutek poruszane kciukiem, bez konieczności odrywania ręki od kierownicy i łatwo wsuwalny, regulowany dźwignią wspornik siodła.

W 1979 r. Gary Fisher poprosił budowniczego ram, Toma Ritcheya, aby wykonał dla niego ramę o geometrii identycznej z ramą Schwinn Excelsior, lecz z materiałów stosowanych do budowy rowerów wyścigowych, czyli z rur ze stali chromomolibdenowej, mocniejszych, a więc i lżejszych. Ritchey wykonał dwanaście takich ram i sprzedał je pod nazwą Ritchey Mountain Bikes. W tym samym czasie nabierał popularności inny rodzaj sportu rowerowego: BMX, Bicycle Moto Cross — jazda rowerami terenowymi po torze ziemnym usianym przeszkodami — rowami, garbami, dziurami itp. BMX-y, jak na sprzęt młodzieżowy przystało, w jaskrawych kolorach, z elementami z lekkich stopów i tworzyw sztucznych wyglądały bardzo efektownie i posłużyły za inspirację firmie Ritchey Mountain Bikes w uzupełnianiu wystroju nowych rowerów tak, aby dobrze wypadły na wystawie jednośladów w Nowym Jorku.

Prasa skomentowała nowe rowery jako science fiction, lecz nie zmyliła tym Japończyków, którzy już na następnej wystawie zaprezentowali niemal wierne kopie MTB, lecz pokpili kwestię trwałości i ich repliki nie wytrzymywały nawet w połowie tak ostrego użytkowania, jak rowery Ritcheya i Fishera. To niepowodzenie zmusiło Japończyków do zasięgnięcia konsultacji u twórców rowerów górskich, co zaowocowało nowymi, dobrymi i tańszymi rowerami oraz serią części do rowerów górskich — hamulcami typu cantilever, manetkami przerzutek na kierownicy, trzybiegowymi tarczami suportowymi, przerzutkami o długim napinaczu i specjalnymi kierownicami, pedałami typu „wnyki na niedźwiedzie" (półokrągłymi, z wiel-


Wyścig po bezdrożach na rowerach górskich

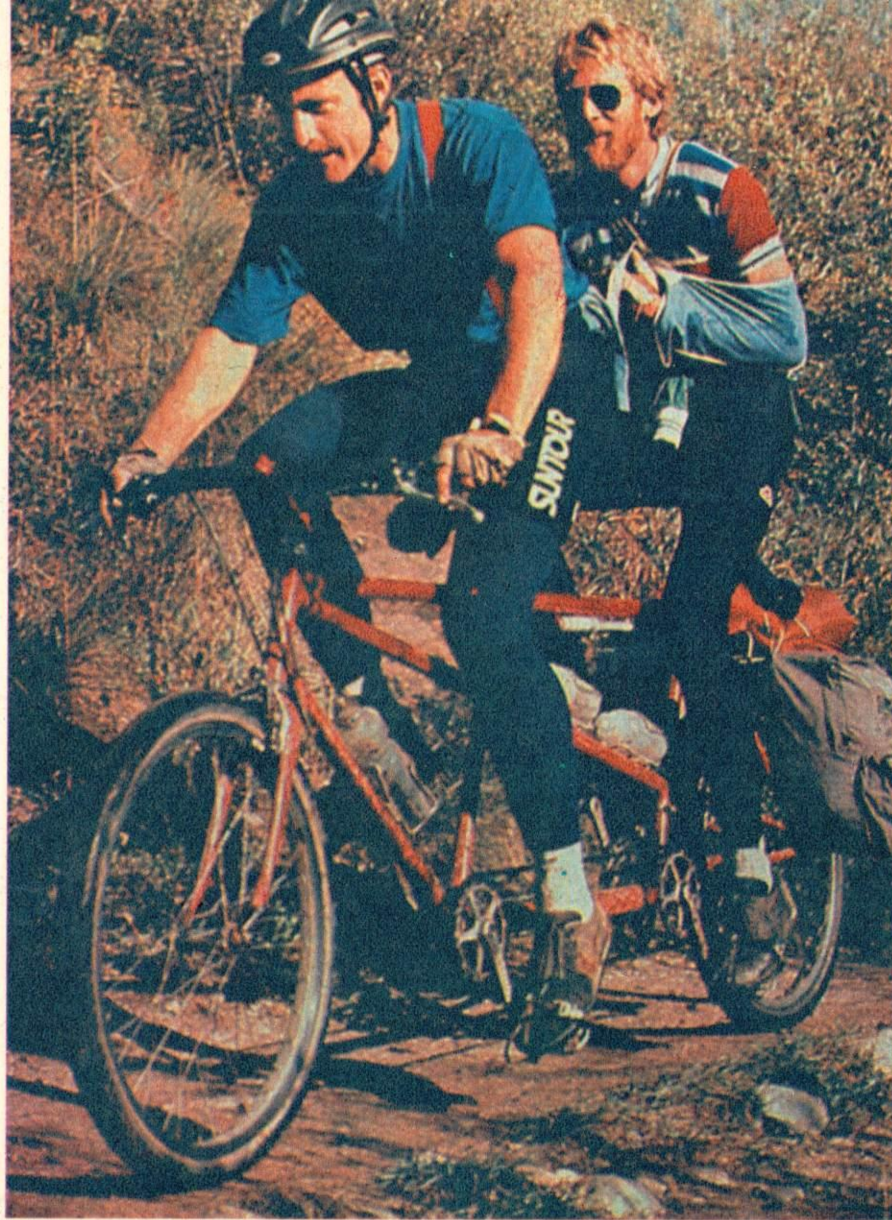
Rowery górskie

kimi zębami, zwiększającymi przyczepność do butów). Na targach rowerowych w Nowym Jorku w 1983 r. prasa zauważyła już te nowe pojazdy, wystawiane przez osiem firm amerykańskich i japońskich.

Już pod koniec 1983 r. dystrybutorzy rowerów w Stanach Zjednoczonych stwierdzili, że 10% wszystkich sprzedanych w tym roku rowerów dla dorosłych, to rowery górskie. Był to pierwszy symptom tego, co nazwano wkrótce gorączką grubych opon (fat tire craze). Niemal każdy chciał na nich jeździć, gdyż w odróżnieniu od starych „bombowców" Schwinna, te rowery ważyły do 15 kg, a grube opony można było pompować do wysokiego ciśnienia (ok. 0,4 MPa), co zapewniało mały opór toczny przy niezłej amortyzacji i dużą odporność na uszkodzenia. Ramy do MTB zaczęto wykonywać nie tylko ze stali stopowych, lecz również z aluminium i tytanu, a ostatnio z wielowarstwowych kompozytów: stop aluminium-włókno węglowe-Kevlar, co zapewnia dużą wytrzymałość na zmęczenie przy znacznej sztywności i jednocześnie tłumieniu drgań.

Typowym elementem roweru górskiego jest również mechanizm zmiany przełożeń o bardzo szerokim zakresie; w skrajnych przełożeniach można uzyskać bieg spowalniający, pozwalający na wygrzebanie się z błota lub piachu, albo podjazd pod bardzo strome wzniesienie.

Wszystko to sprawia, że rowerów górskich używają zarówno osoby dojeżdżające do pracy, rowerowi kurierzy, jak i podróżnicy. Właśnie na rowerach górskich dokonano kilku niezwykłych podbojów, o których warto wspomnieć. Inżynier nafciarz w Kanadzie przejechał zimą ponad 3000 km przy temperaturze dochodzącej do —40°C. W październiku 1984 r. trzech młodych ludzi przebyło Alpy przez przełęcz Theodull koło Matterhornu, znajdującą się na wysokości 3317 m n.p.m. Trwająca cztery dni wyprawa zakończyła się sukcesem, pola firnowe i lodowe nie przeszkodziły górskim cyklistom. W Sylwestra



Górski tandem — za kierownicą jeden z pionierów „szaleństwa grubych opon" — Steve Potts

Rowerowe wiązania

Firma Look, znana w Polsce przede wszystkim jako producent wiązań narciarskich, zajmuje się również wytwarzaniem innych rodzajów osprzętu sportowego, zwiększającego bezpieczeństwo użytkowników: strzemion do jazdy konnej, bomów i uchwytów na stopy do windsurferów. Jednak ostatnio najwięcej uwagi firma ta poświęciła kolarstwu, opracowując cztery rodzaje pedałów z bezpiecznikowymi „wiązaniami" (jeśli można tu zastosować terminologię narciarską), zastępującymi noski używane przez kolarzy, korby przekładni z włókna węglowego, kompozytowe ramy do rowerów wyścigowych i górskich, pięć rodzajów butów kolarskich, dających się sprzęgać z bezpiecznikowymi pedałami tej firmy oraz pełny ubiór cyklisty na każdą okazję: ubranie dla triathlonistów, rękawiczki, bluzy, czapki, okulary przeciwsłoneczne, plecaki, torebki — aż do bidonów włącznie.

System Look obejmujący pedały i buty został opracowany przy współpracy francuskiego kolarza, Bernarda Hinault. Wiązanie mocujące but do pedału umożliwia przeniesienie siły ponad 2 kN, nie przykuwając jednocześnie cyklisty do roweru, jak to czyniły dotychczas stosowane wiązania, składające się z nosków i pasków, które należało dociągnąć, gdy się wsiadło na rower i poluzować, aby zsiąść. Gdy używa się wiązań Look, wystarczy zaczepić czubek płytki zamocowanej przy bucie o pedał i obrócić nogę do wewnątrz, wiązanie trzyma już z całą siłą. Aby odczepić nogę, wystarczy obrócić stopę piętą na zewnątrz. Ma to duże znaczenie zarówno dla skrócenia czasu startu, jak i w razie wypadku, gdyż kolarz automatycznie odczepia nogi od roweru, zmniejszając ryzyko zranień lub złamań, tak częstych przy używaniu konwencjonalnych nosków.

Korpus pedałów Look jest z odkuwanego na zimno stopu aluminium powlekanego lakierem epoksydowym. Tylna część pedału (zatrzask-bezpiecznik) w wersji najdroższej (PP 76) wykonana jest z włókna węglowego, a w pozostałych wersjach z żywicy Delrin. Oś pedału zrobiono z odkuwanej na zimno stali stopowej; osadzone są w niej łożyska typu maszynowego — kulkowe i igiełkowe. Całość uszczelniono pierścieniem z poliuretanu, dzięki czemu kurz i woda z jezdni nie szkodzą precyzyjnemu mechanizmowi. Płytki pod buty robi się z żywicy acetalowej Delrin, przy czym w wersji turystycznej (PP 56) są wpuszczone w buty, które dzięki temu nadają się również do chodzenia lub biegania.

Korby pedałów Look produkuje się z włókna węglowego, stosowanego w przemyśle kosmicznym i lotniczym, do budowy mięśniolotów oraz — od niedawna — jachtów wyczynowych i rakiet tenisowych. Są to, jak dotychczas, najlżejsze korby rowerowe, o ok. 30% lżejsze od typowych wyrobów seryjnych wysokiej klasy. Z włókna węglowego zrobiona jest część centralna — rura o spłaszczonym przekroju, w którą wklejone są końcówki z lekkiego stopu.

Kompozytowe ramy rowerowe Look zostały starannie przetestowane laboratoryjnie oraz w wyścigach zawodowców. Po 500 tys. cykli z obciążeniem 1,8 kN na każdy pedał właściwości kompozytu włókno węglowe-Kevlar pozostały niezmienione. Wszystkie rury ramy, z tylnym trójkątem włącznie, są z włókna węglowego, wzmocnionego i uelastycznionego Kevlarem. Dzięki temu ramy te są odporne na naprężenia skrętne, będąc jednocześnie amortyzatorami wstrząsów. Kompozytowe rury wklejono w łączniki z lekkiego stopu i połączono z nimi strukturalnie przez obróbkę elektrochemiczno-cieplną.

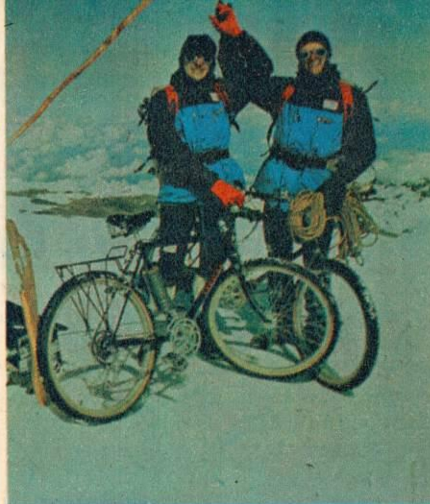
Ubrania kolarskie Look wytwarza się np. z elastycznej dzianiny Lycra-Spandex, czasem połączonej z wełną i poliuretanem, dzięki czemu włókno wchłania pot i odprowadza go zakończeniami włókien na szwach, co chroni kolarza przed przegrzaniem i przechłodzeniem.

M.U.



Korby Look-Carbon





Nick i Dick Crane na szczycie Kilimandżaro

Mountainbike ALX Carbon firmy Reflex (USA). Rama wykonana jest z wielowarstwowego kompozytu aluminium-włókno węglowe-Kevlar, części metalowe ze stali chromomolibdenowej



Amerykański Rebel — typowy współczesny rower górski, widoczna uszczelniana piasta na łożyskach maszynowych, hamulce typu cantilever osadzone na widelcu przedniego koła, manetki przerzutek zintegrowane z dźwigniami hamulców, owalne koło łańcuchowe Shimano Biopace, hamulec typu „U" zamocowany pod suportem

1984 r. Anglicy, dwaj kuzyni, Nick i Dick Crane wjechali na szczyt Kilimandżaro (6010 m n.p.m.). W 1984 r. Richard Ballantine zorganizował na rowerach górskich Centurion przejazd przez Saharę nieuczęszczanymi szlakami. W kwietniu 1987 r. niemiecki wspinacz, Fritz Öttinger wjechał na aluminiowym rowerze górskim Kettler na wysokość 5602 m n.p.m. Do szczytu pozostało mu 3000 m, gdyż był to... Mount Everest. Kiedy górscy cykliści zdobędą pozostały odcinek — zobaczymy.

Marek Utkin



Pedał PP56 Touring oraz buty wielozadaniowe AS-56 z integralną płytką sprzęgającą, wbudowaną w podeszwę, podobnie jak w niższych butach turystycznych AS-46. Wyściełana podwyższona cholewka butów AS-56 umożliwia używanie ich w jeździe terenowej na rowerach górskich



Aerodynamiczny pedał Performance PP76 Carbon sprzęgnięty z butem kolarskim AP-76. W lewym dolnym rogu płytka sprzęgająca z żywicy acetalowej Delrin

Karol Wajs

Dzieje techniki nawodnień (I)

Ludzie używają wody do różnych celów: do przyrządzania potraw i picia, do nawadniania suchych grunów, jako źródła energii, jako drogi transportu i wreszcie na potrzeby przemysłu. Technika nawodnień dotyczy ważnego i dawnego zastosowania wody. Niektórzy autorzy uważają, że od niej zaczyna się historia. Przejście ludzi do życia osiadłego, uprawy roli, zapoczątkowanie cywilizacji wiązało się wszędzie z osiedlaniem w dolinach zwykle wielkich rzek i z umiejętnością rozprowadzania w nich wody. Tak było przed kilkoma tysiącami lat w Egipcie nad Nilem, w Mezopotamii nad Tygrysem i Eufratem, w Chinach nad Żółtą Rzeką, w Indiach nad Indusem itd. Chyba tylko cywilizacja kreteńska nie wykazuje tego związku.

W każdym tym obszarze rozwijała się, dostosowana do miejscowych warunków, nieco inna postać tej — zapewne najnowocześniejszej — umiejętności technicznej. Nil np. wylewał regularnie (gdy Syrius zaczynał się wznosić na niebie) niosąc wiele mułu. Zastosowano tu technikę rozległych płytkich zalewów napełnianych wodą, gdy rzeka przybierała. Muł użyźniający pola osiadał, nadmiar wody wracał do koryta. Kanały były krótkie, nie ulegały zamuleniu (resztki mułu spłukiwała cofająca się woda). Odległości od rzeki były niewielkie. W tzw. Górnym Egipcie, powyżej delty Nilu, na długości ok. 800 km wstęga żyznej ziemi nie przekracza szerokości 20 km. Wadą tego systemu była możliwość tylko jednego zbioru rocznie.

Eufrat jest zwykle położony wyżej niż Tygrys i kanały nawadniające zaczynały się przy nim. Przeciwnie niż Egipt, Mezopotamia była krajem zapór (ale nie zbiorników!) kierujących wodę do sieci kanałów. Ciągły przepływ wody w niej umożliwiał więcej niż jedne żniwa w roku, ale był kłopotliwy w nadzorowaniu. Masy mułu często zatykały długie trasy kanałów. Przybory w obydwu rzekach, częste i nieregularne, były stałą groźbą dla ludzi, zwierząt i upraw. Utrzymanie tego systemu nawodnień okazało się zadaniem trudnym, któremu np. Arabowie po XII w. n.e. już nie podołali, tym bardziej że zjawił się nowy, jeszcze groźniejszy wróg — zasolenie ziemi.

W Chinach, Indiach, Syrii i Andach rozpowszechnił się w starożytności trzeci rodzaj nawodnień — tarasowy. Jest on bardzo pracochłonny, ale jedynie możliwy na terenach górzystych, pofalowanych. Tu źródłem wody, stopniowo przekazywanej z wyższych płaskich tarasów na niższe, są często nie rzeki, lecz opady, studnie itp. Wreszcie czwarte rozwiązanie narodziło się — w dwóch odmianach — na obu krańcach Półwyspu Arabskiego. Na tych półpustynnych obszarach po gwałtownych opadach płyną z gór przez kilka tygodni w roku krótkotrwałe, burzliwe potoki. Żłobią głębokie wąwozy zwane Wadi. Przegrodzenie takiego wąwozu tamą stwarza z niego zbiornik wody zasilającej okoliczne pola w długiej, suchej porze roku. Około VIII w.p.n.e. Sabejczycy zamieszkujący okolice dzisiejszego Jemenu wnieśli m.in. potężną zaporę ziemną w pobliżu swojej stolicy Maribu. Zapora ta miała 600 m długości i 14 m wysokości. Na drugim krańcu Arabii, w pobliżu Półwyspu Synajskiego, Nabatejowie stosowali zamiast niewielu potężnych zapór w poprzek Wadi tysiące drobnych.

Zasadą antycznych nawodnień było więc zbudowanie ujęcia wody, doprowadzenie jej kanałami na właściwe miejsce oraz odprowadzenie jej nadmiaru po osadzeniu mułu. Znaczenie tych nawodnień polega nie tyle na ich złożoności i subtelności, ile na wielkiej skali prac. Powstały olbrzymie budowle ziemne, przy których wznoszeniu i konserwowaniu kształcili się pierwsi inżynierowie świata. Najstarsze rysunki techniczne, jakie znamy, to znalezione w Mezopotamii gliniane tabliczki z planami sieci kanałów. Tu rodziła się matematyka, ale i umiejętność organizacji wielkich przedsięwzięć. Niektórzy historycy głoszą nawet, że to wielkie systemy nawodnień przyczyniły się do powstania państw. Stwarzały bowiem problemy, którym podołać mogła tylko silna, scentralizowana i stabilna władza. To dla obrony urządzeń nawadniających przed najazdami barbarzyńców miały powstać stałe armie. To zawiłe spory o wodę rozwijały prawo.

Rzymianie udoskonalili technikę nawodnień przejętą przede wszystkim z Egiptu i od Nabatejów, zwłaszcza po podboju tych ostatnich przez Trajana w 106 r. n. e. Rzymianie byli wspaniałymi rolnikami i rozpowszechnili — już murowane — zapory wszędzie tam, gdzie technika ta przydawała się rolnictwu, najobficiej w całej północnej Afryce i na Półwyspie Iberyjskim. Wprowadzili też do powszechnego użycia wiele odmian mechanicznych czerpaków przelewających wodę na wyższy poziom. Już starożytny Bliski Wschód znał i chętnie stosował żurawie. Teraz doszły inne, jak śruba Archimedesa lub tzw. tympanum — bęben drewniany z pomysłowo ułożonymi łopatkami, podnoszący przy ruchu obrotowym wodę do wysokości swojej osi. Najbardziej jednak interesującą konstrukcją była (nazywana teraz po hiszpańsku) noria — połączenie czerpaka z napędzającym go podsiębiernym kołem wodnym, obracanym ruchem tej rzeki, z której właśnie pobierano wodę. Raz uruchomiona pracowała bezustannie i bez ludzkiego nadzoru. Norie miały czasem wielometrowe średnice. Wiele z nich jeszcze dziś pracuje w Hiszpanii.

Po upadku Rzymu znajomość techniki nawodnień przechowała się i rozwijała przede wszystkim w Hiszpanii. Podbita w latach 711—716 przez Arabów, którzy panowali w niej przez 700 lat, była w średniowieczu krajem kwitnącego rolnictwa. Niegdyś przypisywano to zasługom okupanta, dziś kładzie się nacisk raczej na nieprzerwaną ciągłość wysiłku kolejnych pokoleń. Rzymianie, Wizygoci, muzułmanie, chrześcijanie, jedni po drugich kontynuowali te same tradycje sztuki inżynierskiej, budowali coraz lepsze sieci kanałów, wznosili coraz wspanialsze zapory. W 1384 r. zbudowano słynną, do dziś pracującą zaporę Almanso, gdzie z powodzeniem zastosowano odmulanie zbiornika. Okresowo otwierało się tam dolną galerię pod tamą i silny strumień wody wypłukiwał muł. W 1594 r. wzniesiono zaporę Tibi, przez trzy wieki najwyższą na świecie (43 m wysokości). Do dziś woda z Rio Monegre zasila pola wokół Alicante. Ten ruch, finansowany na ogół przez władze lokalne, załamał się dopiero z końcem XVII w., ale przedtem Hiszpanie zdążyli przekazać swoje umiejętności Ameryce. Ich zapory, bogato zdobione i mądrze zaplanowane, są często wielkimi dziełami sztuki baroku. Można je znaleźć od Peru i Boliwii na południu do Arizony i Kalifornii na północy, zwłaszcza zaś na terenie Meksyku.

Właściwy triumf hiszpańskiej techniki nawodnień przypada jednak na wiek XIX i jest mało znany. Wtedy to Europa zainteresowała się tą umiejętnością za sprawą swoich kolonii. Na przykład Anglia po podboju Indii musiała zrekonstruować i rozbudować system nawodnień tego kraju, w znacznym już stopniu zniszczony ok. 1750 r. Zabrano się do tego w 1817 r. (po wojnach napoleońskich), ale angielscy technicy nie bardzo dawali sobie radę z tym zadaniem, zwłaszcza zaś z szybką erozją kanałów. W 1832 r. w Indiach miał miejsce wielki głód, a potem długie lata niedostatku. Problem nawodnień stawał się palący. Przez 15 lat z niewielkim skutkiem poprawiano zbudowany w 1858 r. kanał Bari Doab nawadniający Pendżab. Podobnie było z innymi przedsięwzięciami. Trzeba było więc zdjąć pychę z serca i uczyć się u tych, którzy na tym naprawdę się znali. Od 1860 r. coraz liczniejsze grupy techników angielskich wyjeżdżały do Hiszpanii i Włoch, by studiować metody i osiągnięcia tych krajów. Pracowicie tłumaczono ich podręczniki. W 1867 r. na koszt Ministerstwa ds. Indii C.R. Markham wydał głośny „Report on the Irrigation of Spain", a rok później C.C. Scot-Moncrieff klasyczne dzieło „Irrigation in Southern Europe". Z końcem XIX w. Anglicy osiągają znaczną biegłość w nawadnianiach. Najwspanialsze jednak ich dzieła wiążą się nie z Indiami. lecz z Egiptem. Po uzależnieniu tego kraju od Anglii (1888 r.), W. Willcock wznosi tu imponującą zaporę pod Assuanem.

Tym samym torem uczenia się u Hiszpanów szły inne kraje kolonialne, zwłaszcza zaś Francuzi, gdy przystępowali do nawadniania w Algerii. Również Niemcy, przygotowując się do nawodnień w swoich koloniach afrykańskich, zaczęli w 1888 r. od wnikliwego sprawozdania rządowego o dorobku Hiszpanii.

Szybsze niż światło

„Była młoda dziewczyna imieniem Bright,
która mogła podróżować o wiele prędzej niż światło.
Wyruszyła w drogę pewnego dnia
Po einsteinowskim szlaku
I powróciła poprzedzającej ten dzień nocy".
Wierszyk ten napisał znany, nieżyjący już amerykański fizyk — Jay Orear. I oto wydaje się, że były to słowa prorocze. O odkryciu, które ma szansę zrewolucjonizować fizykę współczesną, przeczytaliśmy w

Electronic and Wireless World

W literaturze naukowej pojawiły się publikacje o bardzo słabych sygnałach elektrycznych, które biegną wzdłuż przewodów z prędkością większą od prędkości światła. Wyniki pomiarów przeczą dogmatowi współczesnej fizyki, że prędkość większa od prędkości światła w próżni, tj. niemal 300 tys. km/s, nie jest możliwa. Jeśli dotychczasowe badania zostaną potwierdzone także w innych laboratoriach, będzie to oznaczało kolejną rewolucję w fizyce wskutek załamania się teorii względności w dotychczasowym jej ujęciu.

Istota obserwacji ma polegać na tym, że zamknięciu obwodu elektrycznego towarzyszą dwa impulsy: jeden, który niesie większość energii z prędkością określoną przez Maxwella, i drugi — towarzyszący mu, bardzo słaby sygnał, tyle że znacznie szybszy. „Jeśli go wcześniej nikt nie spostrzegł, to dlatego, że nikt nie spodziewał się go znaleźć i nie szukał".

Jak na razie, autorzy nie mogą podać jakiegokolwiek objaśnienia. Tego, że sprawa jest traktowana poważnie, dowodzi fakt przyjęcia publikacji przez czasopismo „Electronics and Wireless World".

Potwierdzenie przyszło też od P.T. Pappasa, profesora matematyki i doktora nauk fizycznych politechniki w Atenach oraz pracującego w USA A.G. Obolenskiego. Ostatnie pomiary wykonane przez obu naukowców wykazały ponad dwukrotne przekroczenie prędkości światła: 619 660 km/s z odchyłką standardową 2764 km/s. Są to już pomiary powtarzalne.

Teoria Maxwella, dotycząca przemian zjawisk elektrycznych w magnetyczne, prawidłowo przewiduje prędkość światła. Ale czy sygnał elektryczny podlega stuprocentowej przemianie w sygnał magnetyczny i odwrotnie? W pewnych warunkach część sygnału elektrycznego lub magnetycznego rozprzestrzenia się jako niezależne zakłócenie. W takim wypadku prędkość tego zakłócenia nie byłaby związana z prędkością światła i wynikającym stąd ograniczeniem.

Słabość obserwowanych sygnałów ponadświetlnych i specjalne warunki ich propagacji wspierają tę ideę. Dlatego potrzebne są badania efektywnej transmisji sygnałów unitarnych (tylko elektrycznych lub tylko magnetycznych) i warunków środowiskowych dla ich propagacji. Trzeba rozwinąć techniki selekcji sygnałów unitarnych, traktując zwykłe fale elektromagnetyczne jako szum.

Zastosowania sygnałów unitarnych są poza horyzontem techniki, poza naszą wyobraźnią. Zarysujmy jednak kilka możliwości poszukiwań badawczych. Unitarne sygnały z powodu jednej tylko składowej (np. elektrycznej) mogą przenikać do tych ośrodków, które są nieprzezroczyste dla zwykłych fal elektromagnetycznych, np. do głębokich wód, przestrzeni w klatce Faradaya. Ich interakcja ze środowiskiem elektromagnetycznym będzie słaba; tłumienie więc będzie mniejsze, a przenikanie głębsze. Sygnały unitarne mogą osiągać większe odległości, zużywając przy tym mniej energii. Najważniejsze jest jednak to, że sygnały unitarne są znacznie szybsze niż fale elektromagnetyczne. Dalsze badania muszą rozstrzygnąć, czy wykonane pomiary wyznaczają ich największą prędkość, czy też możliwy jest dalszy jej wzrost.

Zwykłe fale elektromagnetyczne są zbyt powolne dla współczesnej techniki. Na przykład dla nawigacji pozaziemskiej zwłoka w dotarciu sygnału sterującego stwarza poważne trudności, a telekomunikacja międzyplanetarna za pomocą fal elektromagnetycznych jest niemożliwa z powodu tłumienia i zwłoki. Tak więc uzyskanie odpowiedzi na pytanie zadane cywilizacjom pozaziemskim wymaga czasu przekraczającego czas życia nawet kilku generacji. Jeśli we wszechświecie istnieją rozwinięte cywilizacje, to ich porozumiewanie się wymaga innych środków niż fale elektromagnetyczne, np. fal unitarnych.

Ostatnio brytyjski The Advanced Energy Research Institute ogłosił decyzję podjęcia badań unitarnych interakcji w nawiązaniu do pionierskiej instytucji Technithion Laboratories (USA) kierowanej przez A.G. Obolenskiego. **(J.N.)**

Retorty z kompozytów

Przemysł chemiczny zasypuje świat nowymi materiałami. Do niedawna sam jednak rzadko korzystał z nowych możliwości, a instalacje fabryk chemicznych budowano tak jak przed laty, ze stali. Wszystko wskazuje jednak na to, że ten stan ulegnie zmianie. Na targach chemicznych we Frankfurcie pokazano zupełnie nowe urządzenia produkcyjne dla przemysłu chemicznego, budowane z nowoczesnych materiałów. O propozycjach targowych informuje miesięcznik

Science et Technologie

Wytrzymałość, trwałość i odporność na korozję nowych materiałów pozwala swobodniej niż do tej pory projektować instalacje, rury i zbiorniki. Od właściwości tworzyw, z których zbudowana jest aparatura, ogromnie zależy jakość produktu. Jednym z najcenniejszych materiałów są włókna węglowe, proponowane zarówno jako budulec wielkich reaktorów do wytwarzania kwasu solnego o dużej czystości, jak i drobnych części — pierścieni uszczelniających, łopatek sprężarek, łożysk. Jednak o popularności kompozytów węglowych decyduje możliwość budowy wielometrowych zbiorników czy wymienników ciepła, lekkich, odpornych na działanie chemikaliów i wytrzymujących znaczne ciśnienie.

Chemię zdobywają także materiały ceramiczne. Na przykład firma Kempten zaprezentowała łożysko kulkowe zbudowane z azotku krzemu. Materiał ten może pracować w bardzo agresywnym środowisku, nawet w stężonych kwasach. Łożysko kulkowe jest przy tym bardzo odporne na zmiany temperatury. Ten sam wystawca stosuje w swoich konstrukcjach węglik boru, którego ostatnim zastosowaniem jest termopara o zakresie pomiarowym sięgającym temperatury 2200°C.

Nawet tradycyjnie używane w instalacjach chemicznych metale są obecnie stosowane w coraz nowocześniejszy sposób. Spiekanie małych elementów z proszków pozwala uniknąć trudnej i powodującej straty materiału obróbki mechanicznej. Powłoki z twardego i odpornego na chemikalia chromu lub tytanu wykonywane są także technikami metalurgii proszkowej. Trwałość takich części jest znacznie większa niż stopów klasycznych, a zużycie kosztownego metalu jest niewielkie. W innych wyrobach uformowany plastycznie korpus jest pokrywany warstwą odporną na korozję przez prasowanie izostatyczne. Rośnie zainteresowanie blachą platerowaną. Warstwa stopu szlachetnego położona na materiale bardziej pospolitym zmniejsza niekiedy pięciokrotnie wydatki na surowce.

Cały świat interesuje się biotechnologiami, wiele mówi się o inwestycjach w tej dziedzinie. Entuzjazmowi uczonych towarzyszy jednak sceptycyzm producentów urządzeń. Budowa aparatury wykorzystującej procesy biotechnologiczne, a przede wszystkim ochrona środowiska przed wprowadzeniem do niego sztucznie hodowanych mikroorganizmów, okazuje się niezwykle trudna. Instytut Fraunhofera, zachodnioniemieckie konsorcjum organizujące badania naukowe, zaprezentował jednak nowoczesne urządzenia do prowadzenia enzymatycznej produkcji chemicznej na skalę przemysłową. Korzyści, jakie przynosi ta metoda, to łagodny przebieg reakcji i niewielkie ilości produktów ubocznych. Już w tej chwili wyodrębniono z różnych mikroorganizmów 25 rodzajów enzymów przydatnych w tego rodzaju produkcji. Te same enzymy, unieruchomione we wnętrzu czujników, mogą służyć do wykrywania wybranych substancji. Przyrządami takimi bez trudu mierzy się stężenie możliwe do zbadania do tej pory tylko najkosztowniejszymi metodami. Czujnik taki skonstruowany w Instytucie Fraunhofera wykrywa już stężenie 20 pmol i wykonuje pomiary stężenia rzędu mikromoli. Ten sam instytut kontynuje prace nad procesami fermentacyjnymi. Opracowano konstrukcję bioreaktora połączonego z układami membranowymi zbudowanymi z drążonych włókien. Z instalacji takiej przy ciągłej produkcji można czerpać etanol o stężeniu 15...21%.

Wiele wyższych uczelni pracuje nad nowymi urządzeniami do usuwania zanieczyszczeń związkami azotu. Zajmują się tym placówki tak odległe od przemysłu chemicznego, jak Instytut Badań Jądrowych w Julich w RFN. Powstał tam Roto-bio-reaktor, produkowany na podstawie licencji przez kilka firm. Elementem aktywnym są w nim mikroorganizmy rozkładające związki azotu, a zwłaszcza tak szkodliwe azotany. Kwestie ochrony, a raczej oczyszczania środowiska, zajmują nie tylko biotechnologów. Na uniwersytecie w Grazu przygotowano już półtechniczną metodę odzyskiwania metali ciężkich z roztworów za pomocą technik membranowych. Zaprezentowano szereg urządzeń o możliwości oczyszczania do 150 m^3 ścieków na godzinę. Dodatkową zaletą technologii membranowej jest brak produktów ubocznych. **(em)**

Skąpy płaci drożej

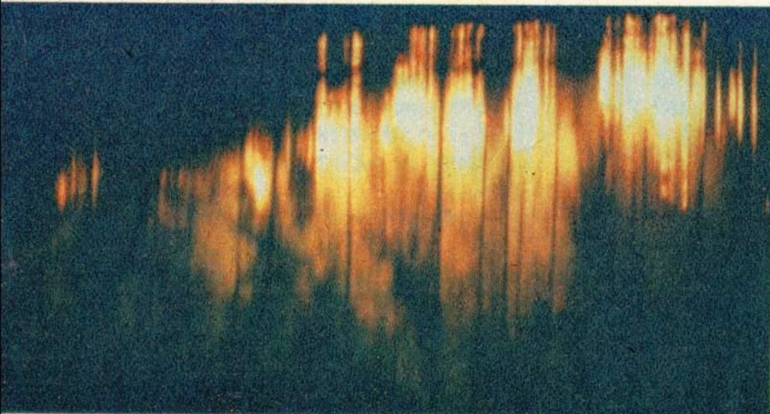
W Związku Radzieckim w ramach generalnych porządków, które obejmują coraz to nowe dziedziny życia, zajęto się ostatnio stratami, jakie ponosi gospodarka wskutek pożarów i możliwościami zapobiegania im. Za czasopismem „Pożarnoje Dieło" pisze o tym w alarmującym tonie radziecki miesięcznik

спутник





W ZSRR pożar wybucha średnio co 5 min, a co godzina ginie w ogniu człowiek. Każdego dnia straty spowodowane przez ogień sięgają miliona rubli. Kiedy w 1987 r. spłonęły zakłady odzieżowe w Kazachstanie, wyposażone w kosztowną aparaturę elektroniczną, szkody oceniono na 6 mln rubli. Ponad 5 mln rubli kosztował kompleks sportowo-widowiskowy w stolicy Armenii — Erewaniu. W ciągu czternastu minut od pojawienia się pierwszej iskry płomienie objęły 3 tys. m² obiektu. Niekiedy straty są niewymierne — gdy giną ludzie lub bezcenne skarby kultury, jak np. archiwum w Kostromie, ulokowane w budynku z XII w., które spłonęło wraz z cennymi dokumentami. To, że w przeszłości ogień trzydziestokrotnie całkowicie niszczył drewnianą Moskwę, a stukrotnie spowodował w niej duże zniszczenia, nie może dziwić. Okazuje się jednak, że rewolucja naukowo-techniczna może w pewnych warunkach zwiększyć prawdopodobieństwo pożaru, a jego następstwa uczynić jeszcze groźniejszymi.



Obecnie co trzecia awaria w zakładach przemysłowych kończy się pożarem. Procesy technologiczne wymagają zazwyczaj wysokiego ciśnienia, temperatury, energii, a nieraz stosowania technik laserowych. Obecność różnego rodzaju paliw, urządzeń elektrycznych, powszechne zastosowanie tworzyw sztucznych, z których wiele jest łatwo palnych, a paląc się wydziela substancje toksyczne, zwiększa jeszcze niebezpieczeństwo. Temperatura w czasie pożaru często przewyższa 1000°C, płomieniom towarzyszy trujący dym. Także współczesne mieszkanie, pełne syntetyków, aerozoli itp., płonie jak chemiczne laboratorium.

Jakie są główne przyczyny pożarów?

Uderzenie pioruna, wybuchy wulkanów powodują zaledwie 1...2% pożarów. Jak mówią amerykańscy strażacy, są tylko trzy przyczyny pożarów: mężczyzna, kobieta i dziecko. Już car Borys Godunow nakazał karać przykładnie nawet nieumyślnych sprawców pożarów.

Można i trzeba ustanowić kary za niedbalstwo i lekkomyślność, jednak samymi sankcjami sprawy się nie załatwi.

Szacuje się, że strażakom rocznie udaje się zapobiec ok. 400 tys. pożarów. Ale inspektorzy pożarnictwa często natrafiają na niezrozumienie i opór kierowników zakładów, którzy nawet przy oczywistej groźbie pożaru nie chcą przerwać niebezpiecznej produkcji. Także w nowych przedsiębiorstwach stosuje się nieraz rozwiązania grożące pożarem.

Projektanci oszczędzają na sygnalizacji i środkach przeciwpożarowych lub dobudowują je na samym końcu, byle jak i byle gdzie.

Niektóre zakłady przemysłowe wprost pławią się w nafcie, benzynie, acetonie używanymi do czyszczenia i odtłuszczania detali. Jest to podwójna niegospodarność.

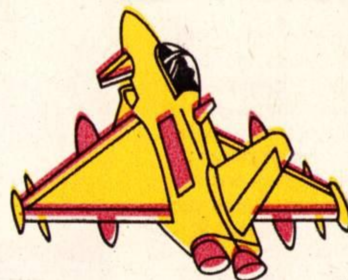
Zaczęto nareszcie proces zamiany tych deficytowych, a zarazem łatwo palnych substancji innymi — bezpieczniejszymi i tańszymi. Tam, gdzie tego dokonano, liczba pożarów i ginących przy tym ludzi zmniejszyła się radykalnie. **(ar)**

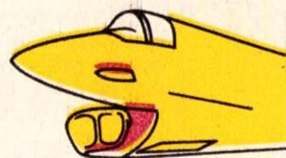


Czapka niewidka

Za sprawą techniki spełniają się odwieczne marzenia ludzi wyrażane w baśniowych opowieściach. Dzięki telewizji możemy śledzić przebieg odległych wydarzeń. Noktowizory umożliwiają dostrzeganie przedmiotów pogrążonych w ciemności. Spełniła się legenda o Dedalu. Człowiek zgłębił oceany i dotarł na Księżyc. Jeśli uwzględnimy, że nie zawsze chodzi o dosłowną realizację pragnień, idei i przewidywań futurystów, na wpisanie na listę osiągnięć technicznych zasługuje także tytułowa czapka niewidka... dla samolotów, o czym donosi szwajcarski miesięcznik

INTERAVIA





W lotnictwie wojskowym trwa swoisty wyścig techniczny. Z jednej strony doskonali się — z powodzeniem — środki wykrywania aparatów latających: samolotów załogowych, maszyn bez pilota i pocisków rakietowych, z drugiej zaś — także nie bez sukcesów — próbuje się uczynić owe obiekty jak najtrudniejszymi do dostrzeżenia za pomocą urządzeń optycznych, podczerwonych i radarowych. Szczególnie interesujące może być uodpornianie samolotów na możliwość wykrycia za pomocą radaru. Technikę radarową wykorzystuje przecież współczesna obrona przeciwlotnicza.

Podstawową rolę w ukrywaniu samolotów przed okiem radaru odgrywają stosowane w konstrukcji płatowca niemetalowe materiały, „przezroczyste" dla fal elektromagnetycznych o charakterystycznej częstotliwości radarowej, oraz substancje absorbujące energię tych fal i zamieniające ją na ciepło. Nie mniej istotny jest też dobór kształtu samolotu i poszczególnych jego podzespołów, co również może ograniczyć radarowe echo. Próbuje się w związku z tym jak najbardziej zmniejszyć pola przekrojów poprzecznych aparatów latających oraz eliminować ostre krawędzie, załamania obrysu i wystające elementy, które sprzyjają odbiciom fal radarowych. W myśl tej linii postępowania została ukształtowana sylwetka amerykańskiego bombowca B-2 Stealth zaprezentowanego oficjalnie po raz pierwszy w listopadzie ubiegłego roku. Stosunkowo niski, przypłaszczony, lecz dość obszerny kadłub tego samolotu wychodzi płynnie z szerokiego płata przypominającego latające skrzydło o jednej powierzchni nośnej.

Wiele uwagi poświęca się poszukiwaniom materiałów określonych skrótem RAM — absorbujących fale radarowe. Cecha ta może dotyczyć bądź szerokiego pasma promieniowania elektromagnetycznego, bądź wąskiego przedziału częstotliwości; w tym ostatnim wypadku mówi się o materiałach typu rezonansowego. Najlepsze efekty daje zastosowanie w budowie płatowca obu rodzajów materiałów RAM.

W roli RAM-ów szerokopasmowych występują między innymi struktury przekładkowe, zawierające kompozytowy, zbrojony włóknami węglowymi „plaster miodu", w którego każdą z zamkniętych komórek zostało wstrzyknięte tworzywo sztuczne pochłaniające fale radarowe. W ten sposób łączy się cechy absorbcyjne materiału oraz jego właściwości mechaniczne i termiczne wymagane ze względu na stosowanie na poszycie szybkich samolotów.

W innym ze znanych rozwiązań pianka — wypełniacz struktury przekładkowej ma postać zbioru ostrosłupów skierowanych do wewnątrz maszyny.

Prowadzone jeszcze w latach sześćdziesiątych badania wykazały bardzo dobre właściwości tłumiące (95% pochłaniania sygnału radarowego w pasmie 2,5... 13 GHz) struktury złożonej z otuliny, skierowanych do wewnątrz klinowych występów z włókna szklanego i z proszkowego wypełniacza przestrzeni wewnętrznych owych „zębów", będącego mieszaniną grafitu i srebra. Grafit pochłaniał fale radarowe, a srebro zwielokrotniało odbicia i rozpraszało sygnał uwięziony wewnątrz struktury. Jednak materiał nadawał się na poszycia maszyn nie przekraczających bariery dźwięku. Dziś zewnętrzne powłoki w podobnych strukturach wykonuje się z włókien kevlarowych i węglowych, co daje właściwości mechaniczne porównywalne z właściwościami poszyć metalowych.

W materiałach RAM typu rezonansowego stosuje się formowane wtryskowo elastomery z dodatkiem zdyspergowanych substancji pochłaniających oraz metaliczny podkład refleksyjny w postaci folii metalowej. Częstotliwość fali, którą najskuteczniej absorbuje taka struktura, zależy od jej grubości. Grubość ta powinna wynosić 1/4 długości fali, o której pochłanianie w danym wypadku chodzi. Rezonansowe warstwy ochronne dostosowywać trzeba więc zarówno do wymagań wynikających z konstrukcji samolotu, jak i typu urządzeń radarowych, których zdolność do wykrycia maszyny chce się ograniczyć. Skuteczność działającego w wąskim pasmie częstotliwości materiału na samolotowe „czapki niewidki" gwałtownie zmniejsza się, gdy kąt padania fali odbiega od 90°. Dlatego właśnie próbuje się stosować oba rodzaje RAM-ów jednocześnie.

Nie wspomnieliśmy jeszcze o roli, jaką w utrudnianiu wykrywania samolotów mogą odgrywać specjalne gatunki farb. Ich stosowanie redukuje generowanie przez fale radarowe prądów powierzchniowych, wywołujących szczególnie silne odbicie sygnału na krawędziach natarcia skrzydeł oraz stateczników, antenach, pylonach, chwytach powietrza i innych wystających elementach. **(JW)**



Podróż na niby

W tej rubryce dość często piszemy o różnych urządzeniach umożliwiających wykonywanie niebezpiecznych prac bądź uprawianie takich sportów. Tymczasem nie każdy pragnie prawdziwego ryzyka. Niektórym wystarczy iluzja — dreszczyk emocji, który na pewno nie pociągnie za sobą przykrych konsekwencji. O tych szarych zjadaczy chleba zadbała firma Super X z Wielkiej Brytanii, co opisuje amerykański tygodnik

NEWSWEEK

Od lat gry wideo cieszą się niezmiennym powodzeniem wśród dzieci i dorosłych. Nowością w tej dziedzinie stało się urządzenie zaproponowane przez brytyjską firmę Super X Bournemouth. Firma ta, korzystając z doświadczeń twórców profesjonalnych symulatorów lotu, opracowała własną grę-symulator nazwany Prokon. Jego twórcy uważają, że jest nieporównywalny z niczym, jeżeli chodzi o imitowanie wrażeń i sensacji wzrokowych, ruchowych i dźwiękowych związanych z rozmaitymi ryzykownymi przedsięwzięciami.

Prokon jest kapsułą długości 5 m i szerokości 1,8 m, mogącą pomieścić od 14 osób. Siedzący we wnętrzu maszyny „pasażerowie" obserwują na wielkim ekranie krótkie, trwające od 3 do 5 min i zrealizowane w szybkim tempie filmy przedstawiające jedno z dwudziestu emocjonujących zdarzeń. Są tam, między innymi, filmy z jazdy samochodem wyścigowym, helikopterem, pojazdem kosmicznym, zjazd na nartach, a także spływ tratwą po spienionej rzece. Efektom wizualnym towarzyszą zsynchronizowane z nimi dźwięki, charakterystyczne dla oglądanej akcji. Może to być hałas silników, pisk opon, świst wiatru. Jednocześnie kapsuła poruszana jest przez sterowany komputerowo system hydrauliczny o kilku stopniach swobody, dzięki czemu odnosi się wrażenie skręcania, przechylania, hamowania lub przyspieszania. Dopełnieniem złudzenia realności mogą być również zapachy, np. palącej się gumy hamujących opon, czy też podmuchy powietrza na twarzy.

Symulator Prokon kosztuje 140 tys. dol. i może być wykorzystywany zarówno w pomieszczeniach zamkniętych, jak i na świeżym powietrzu. Projektowano go głównie z myślą o centrach handlowych i wesołych miasteczkach.

Dotychczas sprzedano 18 takich urządzeń. Rząd brytyjski wytypował tę maszynę jako główną atrakcję pawilonu brytyjskiego na wystawie World Expo w Brisbane w Australii. I chociaż symulowana przejażdżka nigdy w pełni nie zastąpi tej prawdziwej, jednak dla tych, którzy chcą poczuć smak prawdziwej przygody bez żadnego ryzyka, jest to na pewno najlepsze. **(ar)**

Tłuścioch

Dziwne są losy niektórych konstrukcji lotniczych. Słynna Dakota, która budowana była w setkach egzemplarzy metodą taśmową i była jednym z najłatwiej dostępnych i najtańszych powojennych samolotów, dziś jest cennym zabytkiem. Podobnie ułożyły się losy niektórych Fokkerów i Junkersów, odrestaurowanych, ciągle latających i cieszących się ogromnym zainteresowaniem miłośników lotnictwa. Te samoloty wyglądają dziś dokładnie tak samo jak 50 czy 60 lat temu, zachowano nawet sposób malowania i wystrój wnętrza kabiny. Na ogół też są to maszyny całkowicie oryginalne.



Inaczej potoczyły się losy Boeinga B-29, który trzykrotnie przeżywał karierę, choć pod zupełnie innymi postaciami. Ten oryginalny to słynna superforteca, nad którą prace rozpoczęto jeszcze w 1938 r. Pierwsze B-29 zaczęły loty w 1942 r. Były to samoloty przystosowane do długich lotów na dużej wysokości. Miały ciśnieniowe kabiny, uzbrojenie prawdziwej fortecy — 10 karabinów maszynowych, 20 mm działko i 10 t bomb. Masa samej maszyny wynosiła 54 t. Po wojnie liczne B-29 zmodyfikowano dla różnych celów, ale wcześniej, już w 1942 r. rozpoczęto prace projektowe nad wywodzącym się w prostej linii od superfortecy samolotem towarowym. Nazwano go C-79 Stratofreighter, powiększono kadłub tworząc wewnątrz dwupokładową, ciśnieniową ładownię, dodano wielkie drzwi ładunkowe. W ciągu 12 lat wyprodukowano 888 tych samolotów.

Płatowiec i silniki B-29 i C-97 wykorzystał Boeing także do produkcji samolotu pasażerskiego. Był to pierwszy seryjnie budowany dwupokładowy samolot dalekiego zasięgu B-377 Stratocruiser. Miał kabinę bardziej przestronną niż jakikolwiek inny współczesny samolot, na dolnym pokładzie salon i bar. Te słynne z komfortu maszyny latały na trasach międzykontynentalnych. Zabierały, zależnie od wersji, 50 lub 100 pasażerów i latały na pułapie 10 km, tak wysoko jak dzisiejsze odrzutowce. Nie mogły jednak z nimi konkurować prędkością i gdy w latach pięćdziesiątych rozpoczęła się era transportu odrzutowego, Stratocruisery zostały stopniowo wycofane z eksploatacji. Z wybudowanych 55 większość poszła na złom. Ostatnich 14 kupiła w 1960 r. prywatna, mała firma amerykańska Aero Spacelines. Jej właściciel doszedł do wniosku, że w transporcie lotniczym przydałby się samolot nie tyle o

Chip i kontenery

Jest jedna dziedzina lotnictwa, która rozwija się niezmiennie od wielu lat, niezależnie od światowej sytuacji ekonomicznej, tak wyraźnie wpływającej np. na przewozy pasażerskie. Chodzi o lotniczy transport towarów. Szybkość ma tu zasadnicze znaczenie i nie brak już przewoźników, którzy gwarantują międzykontynentalne dostawy małych przesyłek w ciągu 24 h w systemie door-to-door, czyli od dostawcy do odbiorcy, a nie tylko na trasie lotnisko-lotnisko. Szybkość transportu pozwala dostawcy reagować natychmiast na potrzeby odbiorcy, skraca czas zamrożenia pieniędzy w towarze, zwiększa ekspansywność. Co więcej, transport lotniczy jest o wiele bezpieczniejszy niż lądowy, a po wzięciu pod uwagę wszystkich kosztów pośrednich — przy cennych towarach także nie droższy. Rośnie więc nieustannie zapotrzebowanie na usługi air cargo.

Lotnicze przesyłki to zarówno drobnica, jak i dwudziestostopowe kontenery. Przy transporcie międzykontynentalnym każdy ładunek musi przejść odprawę celną i spedycyjną. Bardzo często z lokalnego portu lotniczego dostarczany jest samolotem do jednego z wielkich centrów towarowych, np. Amsterdamu, Londynu czy Frankfurtu. Z tych lotnisk dopiero wysyłany jest przez ocean, na pokładzie pasażerskiego jumbo lub specjalnym samolotem cargo. Dalej często przeładowywany jest do kolejnego samolotu, by dotrzeć na lotnisko położone najbliżej odbiorcy, tu ładowany do samochodu. Wszystkie te czynności muszą być wykonane w ciągu kilkudziesięciu godzin i to na ogół zarówno gdy chodzi o ładunek zgłoszony przewoźnikowi dużo wcześniej, jak i dostawę z ostatniej chwili. Ładunkowi zaś towarzyszy cała dokumentacja przewozowa, ubezpieczeniowa, celna, a często i medyczna lub sanitarna. Przy tym wszystkim wysyłający i odbiorca chcą na ogół wiedzieć dokładnie, kiedy towar zostanie dostarczony i w jakim punkcie trasy znajduje się w danej chwili. Wszystko to ilustruje ogrom pracy organizacyjnej i informacyjnej towarzyszącej przesyłkom lotniczym.

Lotnicze przewozy towarowe były jedną z pierwszych dziedzin lotnictwa, w której zastosowano komputery. Dziś informacje o każdym ładunku wprowadza się do systemu w porcie nadania; od tej pory informacja ta uzupełniana jest na każdym etapie transportu i dostępna w każdej chwili z każdego terminala włączonego w system. Jeżeli ten system komputerowej rezerwacji i informacji towarowej połączony jest z komputerowym systemem dystrybucji ładunków (które działają we wszystkich wielkich i wyspecjalizowanych portach lotniczych), wtedy większość pracy przejmują urządzenia. Ale nawet wówczas człowiek musi sprawdzać ich pracę na każdym etapie transportu i ręcznie, wielokrotnie wprowadzać dane uzupełniające.

Wielkie linie lotnicze dysponują własnymi kontenerami do przewozu ładunków w samolotach. Są to pojemniki inne niż stosowane w transporcie lądowym, lżejsze i zwykle o innym kształcie, dopasowanym do ładowni samolotu. Każdy nosi numer ewidencyjny, informacje o właścicielu, porcie przeznaczenia i masie ładunku. Obecnie powstaje system automatycznej ewidencji pojemników. Każdy kontener ma być wyposażony we własny mikroprocesor zapamiętujący wszelkie dane dotyczące ładunku. Sam chip, wielkości mniej więcej 1 cm², ma być zabudowany w metalowej tarczy stanowiącej zarówno ochronę mechaniczną, jak i przeciw elektryczności statycznej. Tarcza zaś mocowana ma być bezpośrednio do obudowy kontenera.



Wszystkie rampy wyładowcze i drzwi towarowe w budynkach lotniska oraz w samolocie będą wyposażone w urządzenia komunikujące się z mikroprocesorem i odczytujące zawartość jego pamięci, wystarczającej do wprowadzenia praktycznie całej dokumentacji przewozowej. Przejście kontenera przez każdy kolejny etap transportu będzie więc kontrolowane i notowane w centralnym komputerze systemu. Ułatwiona zostanie także praca naziemnej obsługi samolotu. Nowoczesne maszyny wyposażone są w pokładowe komputery gromadzące dane o ładunku, jego masie i rozmieszczeniu w ładowni. Nowy system pozwoli na wprowadzanie tych danych całkowicie automatycznie, gdy kontener będzie przesuwał się przez luk ładunkowy.

Kontenerowe mikroprocesory nie tylko znakomicie uproszczą wszystkie operacje ładunkowe, ale pozwolą na nieprzerwaną kontrolę każdego ładunku, nawet wówczas, gdy znajduje się on na pokładzie samolotu na wysokości 10 km. Chip i system, do którego należy, zaprojektowane zostały w ten sposób, że wystawiane przez nie informacje mają formę znormalizowanych międzynarodowych dokumentów IATA. Pierwsze urządzenia działają już od kilku miesięcy w budynku cargo lotniska w Amsterdamie, a mikroprocesory zainstalowane zostały w 40 paletach i 10 kontenerach. ***HT***

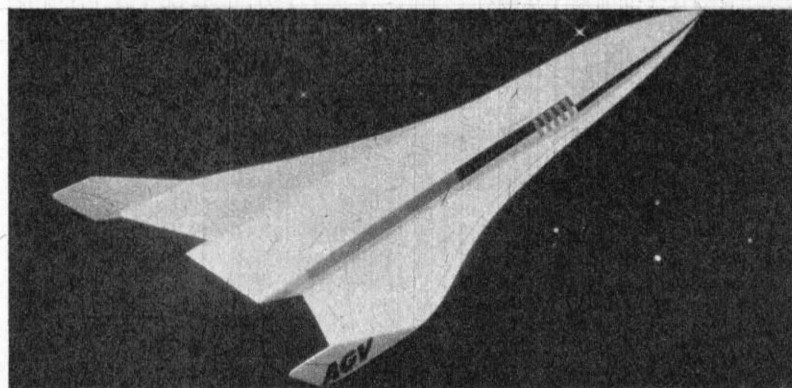
wielkim udźwigu, ile o bardzo obszernej ładowni. Po przeróbkach uzyskał więc Stratocruisery o kadłubie dwukrotnie pojemniejszym niż oryginalne i tak zaczęła się trzecia kariera tych samolotów.

Pierwsza wersja nowej maszyny nazywała się Pregnant Guppy i miała ładownię szerokości 6,45 i wysokości 7,2 m. Żeby umożliwić załadunek obiektów o takich wymiarach, przerobiono całą przednią część płatowca: odchyla się ona (wraz z kabiną pilotów i przednią sekcją kadłuba) odsłaniając cały przekrój ładowni. Wkrótce potem powstała kolejna wersja — Very Pregnant Guppy — znana dziś jako Super Guppy, o wydłużonym i jeszcze bardziej poszerzonym kadłubie, lecz o tej samej zasadzie otwierania ładowni. Przez kilka lat firma Aero Spacelines nie miała klientów, ale potem przewidywania jej szefa zaczęły się sprawdzać. Pierwsze Guppy kupiła NASA do transportu wielkich elementów rakiet kosmicznych. W 1971 r. Super Guppy zakupiło zachodnioniemieckie konsorcjum Airbus Industrie do przewozu wielkich elementów Airbusów, głównie kompletnych płatów i sekcji kadłubów. W ten sposób Airbusy są jedynymi samolotami na świecie, które odbywają pierwsze loty zanim zostaną zmontowane.

Do ubiegłego roku flota Super Guppy AI powiększyła się do 4 maszyn, wykonujących regularne loty między fabrykami lotniczymi partnerów AI w RFN i Wielkiej Brytanii a Tuluzą, gdzie mieści się zakład ostatecznego montażu Airbusów. Ponieważ produkcja Airbusów rośnie i ma osiągnąć w ciągu najbliższych czterech lat 15 samolotów miesięcznie, zamówiono już kolejną Super Guppy, a w planach znajduje się szósta taka maszyna. Obie mają być przygotowane przez firmy Tracor i UTA z pozostałych jeszcze Stratocruiserów, które tymczasem odkupione zostały przez Airbus Industrie.

Super Guppy okazały się niezastąpione dla AI. Dzięki nim wielkie elementy samolotów bezpiecznie i szybko docierają z zakładów kooperujących na montaż. Łącznie z załadunkiem i wyładunkiem operacja przeniesienia np. kompletnych płatów z linii w Wielkiej Brytanii na linie we Francji odbywa się praktycznie jednego dnia. Na transport wszystkich elementów Airbusa A300 i A310 potrzeba ok. 30 h, na elementy mniejszego A320 — tylko 18... 20 h. Gdy do produkcji seryjnej wejdą A330 i A340, transport powietrzny ich elementów zajmie ok. 50 h, ponieważ dużo większe płaty trzeba będzie przewozić nie parami, lecz oddzielnie.

Przy wszystkich technicznych niezwykłościach losów B-29 i Stratocruiserów przyczyniły się one także do powstania swego rodzaju paradoksu: samoloty Boeinga używane są do przewozu elementów samolotów największego konkurenta — Airbusa. ***HT***



Mach 5

Wszelkie pomysły pasażerskich supersamolotów naddźwiękowych rozważane są bardzo długo i zazwyczaj nie wychodzą poza stadium projektowe. Główną tego przyczyną są gigantyczne koszty ewentualnej realizacji projektu. Concorde stanowi w tej regule wyjątek — program ten ostatecznie kosztował jednak wielokrotnie drożej, niż zakładano w najśmielszych przewidywaniach. Pisaliśmy swego czasu o nowych projektach amerykańskich i zachodnioeuropejskich — wówczas wydawało się, że zwłaszcza zamierzenia europejskie mają szansę realizacji zarówno ze względu na doświadczenia zdobyte przy produkcji i eksploatacji Concorde, bazę produkcyjną w Wielkiej Brytanii i Francji, jak i chęci przyćmienia osiągnięć amerykańskich na światowym rynku samolotowym. Problem jednak pozostał ten sam — pieniądze — i zwłaszcza Wielka Brytania nie jest chętna do ponoszenia ryzyka finansowego związanego z realizacją projektu. Z tych samych przyczyn poniechano już projektu Hotol.

Jedyną firmą lotniczą w Europie, która nadal tworzy projekty supersamolotów i wierzy w ich szybką realizację, jest Aerospatiale. Jeden z tych projektów zakłada budowę samolotu FAST (Futur Aircraft Supersonic Transport), który przewoziłby 200 pasażerów z prędkością Mach 1,8...2,2 i miał zasięg 12 tys. km. Aczkolwiek samolot wywodziłby się z Concorde, wyposażony byłby w zupełnie nowe silniki.

Zrewidowano także nieco projekt samolotu AGV (L'avion à Grande Vitesse). Mają tu być wykorzystane nie tylko doświadczenia Concore, ale również Airbusa i Hermesa, zwłaszcza dotyczące aerodynamiki i materiałów. Przy prędkości Mach 5, z którą ma podróżować ATV (rys.), niektóre fragmenty płatowca rozgrzewać się będą do temperatury 873 K. Samolot ma mieć zasięg 12 tys. km i przewozić 150...200 pasażerów. Jego aerodynamika ma być tak opracowana, żeby umożliwić zarówno loty z prędkością 5000 km/h na wysokości 30 km, jak i lądowanie z prędkością nie większą niż w wypadku poddźwiękowych odrzutowców. AGV wymagać ma do lądowania pasa długości zaledwie 3500 m (mógłby więc lądować także w Warszawie). ***HT***

Tragedia w epicentrum

W grudniu ubiegłego roku świat został wstrząśnięty wiadomością o tragicznych skutkach trzęsienia ziemi w Armenii. Przerażające opisy, zdjęcia i filmy z rejonu objętego katastrofą podawały środki masowego przekazu. Niemal cały świat ruszył natychmiast z pomocą, w której uczestniczyło aż 67 krajów. Pierwszą ekipą zagraniczną, która dotarła na miejsce tragedii już następnego dnia po wstrząsie sejsmicznym, była ekipa ratowników francuskich, doskonale wyszkolonych i wyposażonych w sprzęt do prowadzenia tego rodzaju akcji. Miała ze sobą psy wytrenowane w odnajdywaniu pod gruzami ludzi oraz m.in. małą przenośną elektrownię, która pozwoliła oświetlać teren i kontynuować akcję ratowniczą także nocą.

7 grudnia 1988 r. trzęsienie ziemi w Armenii zmiotło z powierzchni ziemi wiele miejscowości, miasto Leninakan (290 tys. mieszkańców) zostało zniszczone w dwóch trzecich, Kirowakan (170 tys.) w połowie. Epicentrum znajdowało się w rejonie powiatowego miasta Spitak, 50 km od Leninakanu. Główne trzęsienie ziemi trwało zaledwie 30 s i składało się z trzech potężnych wstrząsów. W epicentrum intensywność trzęsienia wynosiła powyżej 10 stopni w skali Mercalliego.

W Armenii budynki nie były projektowane jako odporne na trzęsienia ziemi. Nie doceniono zagrożenia i kierowano się błędnie rozumianym pojęciem oszczędnego budownictwa. Dla tego rejonu przyjęta była strefa intensywności sejsmicznej odpowiadająca 6 stopniom MSK, a więc w zasadzie nie wymagająca zabezpieczeń antysejsmicznych, mimo że wiadomo było o przynależności tych rejonów do stref o wysokiej intensywności sejsmicznej. Mapy uskoków tektonicznych, wzdłuż których zachodzą ruchy skorupy ziemskiej, są opracowane już od dziesiątków lat.



Nasza planeta nie jest martwa, jest w ciągłym ruchu i rozwoju. Półsztywne płyty, zwane płytami tektonicznymi, unoszą się na gorących warstwach plastycznych w płaszczu ziemskim. Płyty te mają olbrzymie rozmiary: tysiące kilometrów długości i szerokości oraz od 60 do 130 km grubości. Są one w ustawicznym ruchu, cisną na krawędziach sąsiednie płyty, pchają je lub obracają. Chociaż płyty tektoniczne poruszają się bardzo powoli, oceniając w ludzkich kategoriach (tylko centymetr w ciągu roku), to są one w ruchu od milionów lat z wido-



Pierwsze ogniwo transportu

Wojciech Karwas

Samochody dostawcze o małej ładowności (250... 500 kg) stanowią od dawna znaczną część taboru transportowego. Mniej popularne u nas, w krajach, w których jest wiele małych przedsiębiorstw potrzebujących taniego środka transportu, przydatnego zwłaszcza w zatłoczonych miastach, cieszą się ogromną popularnością. Historyczny rozwój tej klasy pojazdów jest ściśle związany z samochodami osobowymi.

Tuż po wojnie, gdy w Europie dominowały małolitrażowe samochody osobowe, dla stworzenia pojazdu dostawczego o wystarczającej pojemności towarowej konieczne było wykonywanie odmiennych nadwozi. W ten sposób z Fiata 600 powstała Multipla, samochód wyprzedzający swe czasy, który przy długości 3,55 m mógł pomieścić wygodnie sześć osób lub pokaźną ilość bagażu. Z wykorzystaniem zespołów Fiata 850 skonstruowano nie mniej popularne mikrobusy Fiat 850 T i 900. Z czasem zaprzestano jednak ich produkcji w Europie, a funkcję pojazdów dostawczych o małej ładowności przejęły samochody osobowe z nadwoziem uniwersalnym (kombi) bądź doraźnie przystosowane do roli transportowej przez zastąpienie tylnych szyb metalowymi płytami i usunięcie tapicerki.

Powrót do samochodów mniejszych, z silnikami o pojemności 1... 1,3 dm³, na początku lat osiemdziesiątych postawił przed producentami zadanie opracowania ich odmian użytkowych. Za najkorzystniejsze rozwiązanie problemu, pozwalające na połączenie niewielkich wymiarów (i pozostawienie maksymalnej liczby zespołów samochodu bazowego) ze znaczną pojemnością, uznano budowę tzw. furgonów komorowych. Samochód taki ma przednią część nadwozia samochodu osobowego, tylną stanowi komora ładunkowa o prostych kształtach. Z reguły uzyskuje się objętość użyteczną ponad 2,5 m³. Możliwe jest wykonywanie odmian uniwersalnych, wyposażonych w składaną ławę w tylnej części. Taki samochód może pełnić funkcję samochodu osobowego dla dużej rodziny, a jednocześnie być skutecznym środkiem transportu.

Właśnie wtedy, gdy w Bielsku zaniechano produkcji Syreny Bosto, w Europie wiele wytwórni wprowadziło furgoniki do swych programów produkcyjnych. Przewodził tej nowej fali Renault Express opracowany w oparciu o popularną R5. Ładna sylwetka, dobre osiągi i ekonomiczność, odziedziczone po pierwowzorze, zjednały mu wielu zwolenników. Samochód ten jest wytwarzany w towarowej odmianie z blaszaną komorą ładunkową (lub z małymi okienkami w bocznych ścianach — rys. 1) oraz w odmianie uniwersalnej pięcioosobowej, z przeszklonym nadwoziem i bogatszą tapicerką. Od niedawna produkowany jest także pick-up.

Tradycyjnie konkurujący w tej klasie

Audi V8

W ostatnich kilku latach, gdy zmalały ceny paliwa, a boom gospodarczy w USA i krajach Europy Zachodniej zwiększył liczbę nowobogackich, wzrósł popyt na samochody luksusowe. Prawdziwy renesans przeżywa angielski Jaguar, jeszcze niedawno znajdujący się na krawędzi ruiny, nie mają kłopotów ze zbytem Daimler Benz, BMW, a także firmy japońskie, które włączyły się do współzawodnictwa w tej klasie.

Sił w dziedzinie samochodów dla najwyższych sfer próbuje Audi, znana z wysokiej jakości i komfortu swych pojazdów. Dla przebicia konkurentów, w luksusowym modelu V8 (rys. 1), zaprezentowanym publicznie na Salonie Paryskim w ub. roku, wprowadzono jednocześnie wszystkie najnowsze rozwiązania techniczne: silnik o czterech zaworach na cylinder, napęd na cztery koła, automatyczną skrzynię biegów z elektronicznym sterowaniem, cynkowane nadwozie. Samochód wyposażono także w liczne rozwiązania służące zwiększeniu bezpieczeństwa jazdy: hamulce zabezpieczone przed blokowaniem, samoblokujące mechanizmy różnicowe, system procom/ten chroniący pasażerów przednich siedzeń przed skutkami kolizji, na zamówienie także w poduszkę powietrzną dla kierowcy.

Ośmiocylindrowy silnik widlasty Audi to zupełnie nowa jednostka. Zaprojektowano go z uwzględnieniem współczesnych wymagań co do zanieczyszczenia spalin, ale także ze świadomością, że będzie montowany w samochodzie mniejszym i lżejszym niż poprzednie „krążowniki szos". Stąd też zwarta budowa silnika, a także zastosowanie wyłącznie stopów aluminium (bez żeliwnych tulei cylindrowych). Dla uzyskania mocy 184 kW i jednocześnie korzystnego, płaskiego przebiegu krzywej momentu obrotowego użyto czterech zaworów na cylinder, napędzanych przez dwa wałki rozrządu w każdej z głowic. W układzie zasilania zastosowano elektroniczny system kontroli wtrysku i zapłonu paliwa Motro-



Citroen wprowadził na rynek furgonik C15, także z trzema odmianami nadwozi. Samochód ten wykorzystuje zespoły osobowego modelu Visa.

W gronie producentów uniwersalnych furgoników znajduje się także hiszpański Seat. Jego pojazd jest oryginalny także dlatego, że jako samochód wyjściowy posłużyła mała Panda, produkowana w Hiszpanii pod nazwą Marbella. Panda, mając mały rozstaw osi, wymagała dość znacznego przedłużenia, ale powstała w wyniku modyfikacji Terra jest i tak najmniejsza w tej grupie pojazdów. Jej ładowność wynosi 3,87 m, pojemność ładunkowa 2,45 m³, a ładowność 445 kg. Do napędu zastosowano znany silnik fiatowski o pojemności 903 cm³ i mocy 30 kW (nieco zbyt małej jak na masę całkowitą 1260 kg).

Fiat już od początku lat osiemdziesiątych wytwarzał furgonik komorowy Fiorino, będący towarową odmianą modelu 127. Ze względu na zestarzenie się samochodu wyjściowego uznano ze celowe wprowadzenie jego zmiennika. Tym razem wykorzystano konstrukcję Duny — odmiany Uno produkowanej w Brazylii. Dzięki bardzo dużemu rozstawowi osi Uno możliwe było użycie takiej samej płyty podłogowej, co jest bardzo cenną zaletą technologiczną. Pozostałe przedstawione tu pojazdy wymagały zwiększenia rozstawu osi, co pociąga za sobą konieczność zastąpienia tylnej części oryginalnej płyty nowym zespołem. Podobnie jak pojazdy francuskie, nowy Fiorino ma trzy odmiany nadwozi: furgon towarowy z małym oknem w przestrzeni ładunkowej (rys. 2), bardziej oszklony wariant uniwersalny z dwiema ławkami umieszczonymi wzdłuż burt oraz pick-up. **HT**

❶



Fot. Wojciech Karwas

nic, który oprócz zapewnienia elastycznej pracy silnika umożliwia utrzymanie stałego składu mieszanki paliwowo-powietrznej, niezbędnego do prawidłowego działania katalitycznego dopalania spalin. Audi V8 spełnia surowe wymagania przepisów kalifornijskich o dopuszczalnym stężeniu CO, NO_x i HC w spalinach.

Skrzynia przekładniowa ma cztery przełożenia, których zmiana następuje zgodnie z zadanym przez kierowcę programem: utrzymania małego zużycia paliwa bądź dużych osiągów. Można także przełączać biegi ręcznie. Przy jeździe na trzecim i czwartym biegu silnik jest łączony mechanicznie ze skrzynią za pomocą ciernego sprzęgła wielopłytkowego. Ta blokada pozwala na zmniejszenie strat poślizgu w hydraulicznym przetworniku momentu.

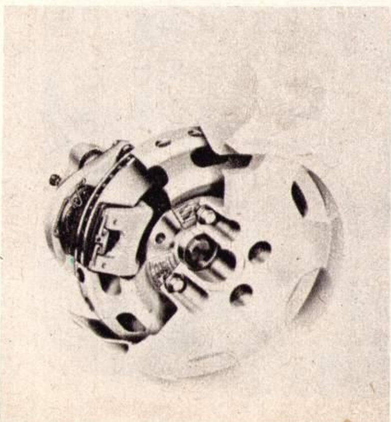
Napęd jest przekazywany stale na wszystkie cztery koła za pośrednictwem centralnego mechanizmu różnicowego. W razie stwierdzenia poślizgu kół którejś z osi, mechanizm jest blokowany, zapewniając właściwy podział momentu obrotowego. Blokowanie jest całkowicie automatyczne — dokonuje tego sprzęgło cierne uruchamiane hydraulicznie, a sterowane przez układ elektroniczny wykorzystujący czujniki prędkości kół układu przeciwblokadowego hamulców. Gdy kierowca używa hamulca, blokada zwalnia się nie zakłócając działania układu ABS.

W tylnej osi zastosowano mechanizm różnicowy Torsen, blokujący się samoczynnie na zasadzie całkowicie mechanicznej.

Nowym rozwiązaniem — po raz pierwszy zastosowanym w samochodzie seryjnym — są hamulce tarczowe opracowane przez firmę Teves, w których zacisk hamulcowy umieszczony jest wewnątrz tarczy o pierścieniowym kształcie (rys. 2). Rozwiązanie to pozwala na zwiększenie powierzchni ciernej, zwiększenie promienia przyłożenia siły tarcia do tarczy i poprawę jej chłodzenia.

Tak bogato wyposażony i solidnie — ze względu na bezpieczeństwo przy kolizjach — zbudowany samochód jest dość ciężki. Masa własna wynosi 1710 kg, całkowita 2310 kg. Ma to wpływ na zużycie paliwa w jeździe miejskiej, które wynosi 17,1 dm³ na 100 km. Przy stałej prędkości 90 i 120 km/h Audi V8 zużywa odpowiednio: 8,9 i 10,9 dm³ na 100 km. Prędkość maksymalna wynosi 235 km/h. **HT**

❷



Tragedia... 2

cznymi konsekwencjami. Ziemskie kontynenty i podłoża oceanów zachowują się jak zwykli pasażerowie dołączeni do tych płyt, pchanych lub pociąganych bardzo powoli w różne strony. Są one jednak kruche i gdy znajdą się w kolizji, rozdzielają się, skręcają lub trą jedna o drugą, pękają. Natura Ziemi objawia się często w postaci potężnych sił. Trzęsienie ziemi to właśnie drgania gruntu spowodowane przez nagłe wyzwolenie się energii odkształcenia zakumulowanej w skorupie i górnym płaszczu, kiedy dojdzie do raptownego poślizgu w uskoku geologicznym. Energia ta ma formę fal sejsmicznych, które rozchodzą się bardzo podobnie do fal dźwiękowych.

Dwa zasadnicze pasy sejsmicznej aktywności (rys.) to pas dookoła Pacyfiku, który obejmuje większość wszystkich trzęsień ziemi, zarówno niszczących, jak i słabych, oraz pas zwany Alpide, który rozciąga się od grzbietów Himalajów przez Afganistan, Iran, Turcję i dalej przez Morze Śródziemne. Ruchy zaobserwowane wzdłuż pasa dookoła Pacyfiku wskazują na rotację płyty skorupy ziemskiej pod Pacyfikiem w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Podział płyt jest widoczny nawet w pewnych miejscach na powierzchni ziemi w postaci uskoków tektonicznych, np. uskok San Andreas, biegnący wzdłuż Kalifornii. Płyta Pacyfiku w ustawicznym ruchu na północ trze o płytę Ameryki Północnej i porusza się z prędkością ok. 2,5...5 cm na rok. W pierwszym okresie ruchu skały krystaliczne nie poddają się, lecz tarcie i parcie wzrasta ustawicznie. Skały w pewnym stopniu sprężyste, zginają się, ulegają ściskaniu bądź rozciąganiu. Jednak w końcu nie wytrzymują i gwałtownie ustępują, objawiając to trzęsieniem ziemi. Cykl ten powtarza się z różną częstotliwością.

Energię wyzwoloną w trzęsieniu ziemi opisuje skala Richtera. Stosowana głównie przez sejsmologów, określa magnitudę, czyli energię wstrząsów w miejscu ich powstawania, w ognisku zwanym hipocentrum. Ognisko to może znajdować się na różnej głębokości — najczęściej od 70 do 300 km pod powierzchnią ziemi. Epicentrum trzęsienia to punkt, który jest prostopadłym rzutem hipocentrum na powierzchni ziemi. Ale skutki trzęsienia zależą nie tylko od magnitudy (wielkości energii), ale także od głębokości hipocentrum, odległości obszarów zamieszkanych od epicentrum i od charakterystyki ośrodka, w którym rozprzestrzeniają się fale sejsmiczne, czyli od charakteru podłoża gruntowego, a zatem od warunków geologiczno-tektonicznych. Do wyrażenia skutków trzęsienia ziemi służą skale intensywności (MM— Mercalliego, MSK, MCS, japońska), odnoszące się do dowolnego miejsca na powierzchni ziemi.

Każde trzęsienie ziemi jest określane więc tylko jedną, niezmienną wartością w skali Richtera, natomiast wiele wartości liczbowych w skali intensywności zależy od odległości omawianego miejsca na powierzchni od epicentrum i od wielu innych uwarunkowań.

Planowanie urbanistyczne i projektowanie obiektów budowlanych na terenach sejsmicznych musi brać pod uwagę prawdopodobieństwo i charakterystykę wystąpienia trzęsień ziemi w danym rejonie, a także lokalne warunki gruntowe oraz wzajemne oddziaływanie podłoża i budowli.

Nauką, która ma chronić życie i zdrowie oraz mienie ludzkie, jest inżynieria antysejsmiczna. Jest

Zmiana warty

Z kilkumiesięcznym opóźnieniem — bo chciałem poprzestać na okrągłych 25 latach, które upłynęły z końcem grudnia 1988 r. — przekazuję autorstwo działu Foto w godne ręce. Następcą jest mgr inż. Wojciech Klimasara, absolwent Wydziału Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej, specjalizujący się zawodowo w automatyce przemysłowej, a pozazawodowo — w fotografii. Ja zaś, dobiegając właśnie siedemdziesiątki, spokojny o dalsze losy działu, będę mógł się planowo zająć wykorzystaniem swojego archiwum barwnych negatywów, być może ze społecznym — i własnym — pożytkiem.

Dziękuję Redakcji za miłą współpracę trwającą ćwierć wieku, a Czytelnikom — za cierpliwość, wszystkim życząc udanych zdjęć.

Andrzej Voellnagel

Za trwającą ponad ćwierć wieku współpracę z „Horyzontami Techniki", za pracę składającą się na wspólny dorobek Autora i czasopisma, za wytrwałą pomoc w rozwijaniu fototechnicznych zainteresowań licznej rzeszy Czytelników — dziękujemy przede wszystkim my, redaktorzy *HT*, pragnący nadal korzystać z ogromnego doświadczenia i wiedzy inż. Andrzeja Voellnagla. Jesteśmy również przekonani, że dział Foto pod wodzą nowego Autora nadal będzie cieszył się dużą poczytnością.

Redakcja

„Mechaniczna" Leica

Najnowszy model lustrzanki jednoobiektywowej Leica R6 (rys.) zewnętrznie niewiele odbiega od poprzednich modeli R4 i R5 (*HT* 6/87). Podobieństwo dotyczy jednak tylko wyglądu zewnętrznego. Model R6 oparty został bowiem na zupełnie innych założeniach konstrukcyjnych niż poprzednie modele lustrzanek koncernu Wild Leitz.

W modelu R6 zrezygnowano z pełnej automatyzacji parametrów naświetlania w oparciu o układy elektroniczne. W Leice R6 migawka sterowana jest mechanicznie. Czas naświetlania oraz przysłona ustawiane są ręcznie. Aparat wyposażony jest w układ pomiaru oświetlenia przez obiektyw, który umożliwia zarówno pomiar selektywny, jak i integralny. Przełączalny układ pomiaru oświetlenia stanowi od 1976 r. cechę szczególną lustrzanek Leica. Podobnie jak w poprzednich modelach przełącznik rodzaju pomiaru jest wygodnie usytuowany pod pokrętłem ustawiania czasu naświetlania.

W układzie pomiarowym zastosowano fotodiodę krzemową umieszczoną w dolnej części kamery. Światło na diodę pada przez częściowo przepuszczalne lustro układu celowniczego.

Układ pomiarowy może być zasilany dwiema bateryjkami guzikowymi tlenkowo-srebrowymi lub litowymi. Przewidziano kontrolę baterii. Jednak komplet baterii pozwala na dokonanie około 2500 pomiarów trwających po 12 s.

W układzie celowniczym na marginesach pola obrazowego pokazywane są następujące informacje:
— nastawiony czas naświetlania i przysłona,



System wideo obrazów nieruchomych

Zaprezentowany na ostatniej wystawie Photokina'88 w Kolonii system wideo obrazów nieruchomych (ang. Still Video-System) firmy Canon zawiera aparat RC-470, odtwarzacz RV-301 oraz drukarkę barwną RP-420 (rys. 1). Należy przypomnieć, że pierwszy tego rodzaju system został wprowadzony na rynek w 1986 r. i zyskał przychylne opinie użytkowników. Aparaty tego systemu były używane przez wielu reporterów na olimpiadach w Calgary i Seulu. System prezentowany obecnie cechuje wysoka jakość obrazu, pełna automatyzacja i wielofunkcyjność.

Aparat Video RC-470 (rys. 2) wyglądem zewnętrznym przypomina nowoczesny aparat fotograficzny typu kompakt. Wysoką jakość zapisywanego obrazu zapewnia czujnik obrazu CCD, który każdy pjedynczy obraz rozdziela na 360 000 oddzielnych punktów. Punkty te są rejestrowane na specjalnej dyskietce o małych wymiarach (60x54x3,6 mm) i pojemności 50 obrazów.

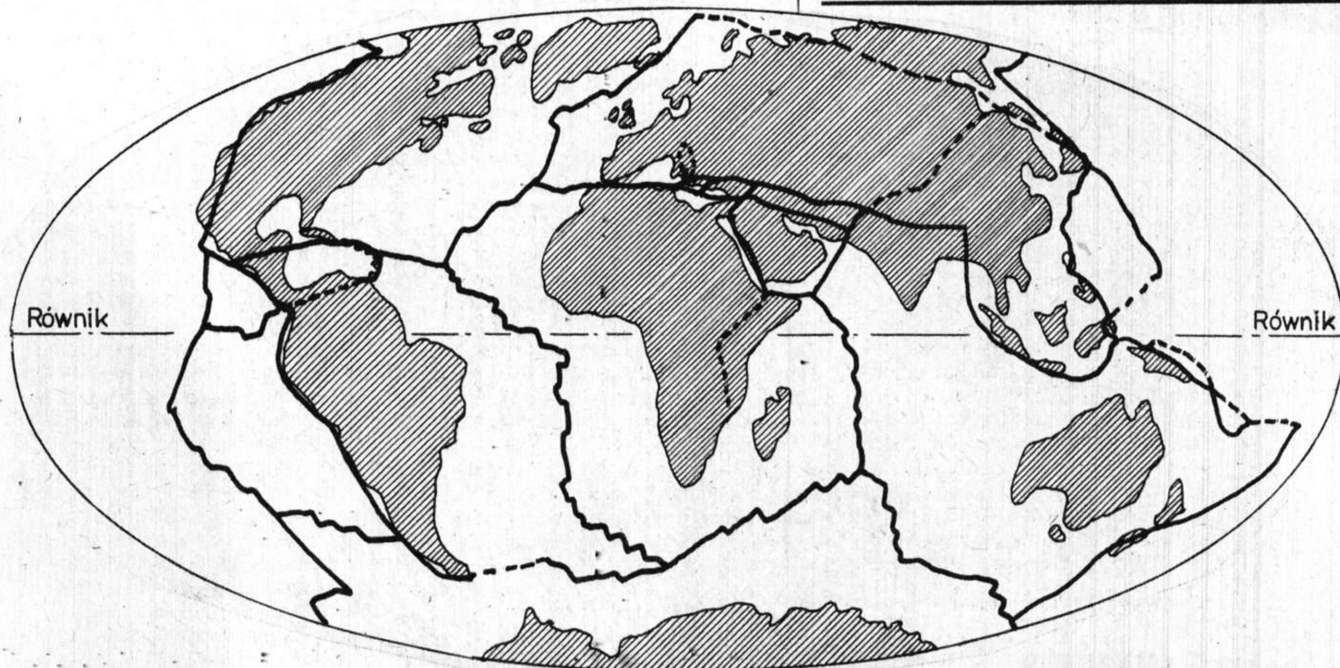
Aparat RC-470 ma wiele cech, które trudno znaleźć w konstrukcjach klasycznych. Ma bowiem układ automatycznego ogniskowania obiektywu wykorzystujący układ scalony (Solid State Active Triangulation — SSAT), który według zapewnień firmy pozwala na precyzyjne nastawienie ostrości nawet wówczas, gdy fotografowany obiekt jest nieoświetlony lub bez kontrastu. Aparat ten wyposażony jest w dwuogniskowy obiektyw dający w zależności od ustawienia przedniego i tylnego zespołu soczewek ogniskowe 9 lub 16 mm, co w przeliczeniu na format małoobrazkowy 24x36 mm odpowiada ogniskowym 48 i 86 mm.

Fotografować można z prędkością do 20 obrazów na sekundę, a więc o wiele szybciej, niż czynią to konwencjonalne aparaty fotograficzne wyposażone w silniki lub windery. Zapisane na dyskietce

1



Podział skorupy ziemskiej uskokami tektonicznymi

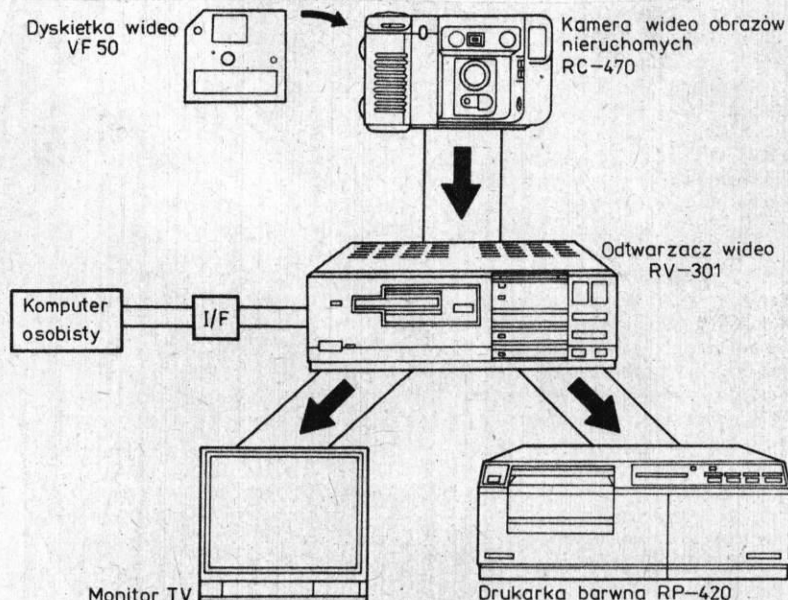


— waga świetlna dla precyzyjnego nastawienia czasu naświetlania, przy czym diody świetlne o wydłużonym kształcie wskazują wymagany kierunek obrotu pokręteł czasów i przysłon w celu uzyskania właściwej ekspozycji,
— symbole pomiaru integralnego i selektywnego,
— wskaźnik gotowości błysku,
— nastawy korekcji wartości pomiarowej.
Pole obrazowe obejmuje 92% efektywnego formatu zdjęcia.

Mechaniczna migawka szczelinowa o metalowych, przebiegających pionowo płytkach pozwala na uzyskanie czasów naświetlania od 1/1000 do 1 s, B oraz czasu synchronizacji dla lamp błyskowych (1/100 s). Firma gwarantuje precyzyjne i ciche działanie migawki nawet w najtrudniejszych warunkach klimatycznych. Transport błony może odbywać się ręcznie za pomocą dźwigni lub też przy użyciu windera umożliwiającego wykonanie 2 zdjęć/s lub silnika pozwalającego wykonywać 2, 4 zdjęcia/s lub też zdjęcia pojedyncze. Leica R6 dostosowana jest do bogatego zestawu 33 wymiennych obiektywów, systemu Leica oraz całego osprzętu. ***HT***

obrazy mogą być odtwarzane na specjalnym odtwarzaczu wideo obrazów nieruchomych RV-301 i wyświetlane na monitorze telewizyjnym lub drukowane na drukarce RP-420. Odtwarzacz ma wiele różnych „reżimów" pracy. Pozwala np. na wyświetlanie obrazów w dowolnej kolejności, łatwe ich zmazywanie oraz wyświetlanie z częstotliwością 10, 5 lub 2 obrazów na sekundę, co powoduje, że urządzenie jest bardzo przydatne w technice, sporcie, badaniach naukowych oraz fotografii prasowej. ***HT***

❷



Tragedia... 3

ona stosunkowo młoda, liczy zaledwie kilkadziesiąt lat. Zajmuje się badaniami oraz projektowaniem ekonomicznych i nowoczesnych konstrukcji, które mogą oprzeć się siłom wywołanym przez ruch podłoża gruntowego. Wiele krajów opracowało normy lub przepisy dotyczące projektowania budynków na terenach sejsmicznych. Inżynieria antysejsmiczna szczegółowo bada i analizuje konstrukcje, które przetrwały trzęsienia ziemi oraz te, które uległy zniszczeniu. Analiza ta umożliwia projektowanie obiektów, które bezpiecznie przeniosą siły sejsmiczne.

Przełomowym wydarzeniem w inżynierii antysejsmicznej było silne trzęsienie ziemi w Los Angeles 9 lutego 1971 r. Wówczas praktycznie sprawdziła się metoda projektowania konstrukcji budowlanych, charakteryzujących się wysoką ciągliwością, jako odpornych na trzęsienie ziemi. Wszystkie budynki postawione według tej metody, w tym wysokie, 30- i 42-kondygnacyjne, przetrwały bez żadnych uszkodzeń silne wstrząsy sejsmiczne.

Wysokie budynki żelbetowe w Los Angeles zostały zaprojektowane według metody „ductile frame" (ciągliwa rama lub rama o plastycznych przegubach). W pewnym uproszczeniu można powiedzieć, że ciągliwość konstrukcji i elementów polega na tym, aby charakteryzowały się jak największym stosunkiem granicznych odkształceń plastycznych do odkształceń sprężystych, zachowując jeszcze swoją nośność. Energia kinetyczna powstała w konstrukcji na skutek trzęsienia ziemi zostaje przemieniona na pracę konieczną do powstania odkształceń plastycznych w elementach konstrukcyjnych, nie powodując jej zniszczenia.

Budynki odporne na trzęsienia ziemi nie są wiele droższe od tradycyjnych, bo zaledwie o 5 do 10%, wyjąkowo do 20%, licząc koszt budynku łącznie z robotami wykończeniowymi. Ten znikomo większy koszt gwarantuje spokojne i bezpieczne życie bez codziennego strachu. Coraz więcej krajów docenia potrzebę wznoszenia domów odpornych na trzęsienia ziemi i ustanawia w tym zakresie normy i przepisy.

Jerzy Pierzchlewicz

Nowości w DAT

Andrzej Zaczek

Technika cyfrowa zdobywa przebojem rynek sprzętu najwyższej jakości. Magnetofony DAT stanowią wyposażenie wszystkich liczących się studiów profesjonalnych i półprofesjonalnych. W technice studyjnej wykorzystywane są magnetofony szpulowe rejestrujące od 2 do 24 kanałów na taśmach o szerokości od 1/4 do 2 cali, za pomocą wielościeżkowych głowic stacjonarnych. Do napędu taśmy stosowane są mechanizmy sprawdzone już w modelach analogowych. Najlepsza w tej klasie sprzętu jest firma Sony — oferująca serię magnetofonów PCM3400 oraz Mitsubishi z serią magnetofonów X-86. Magnetofony te pracują przy prędkości przesuwu taśmy 38,1 lub 19,05 cm/s. Przetworniki analogowo-cyfrowe mogą pracować z częstotliwością próbkowania 44,1; 48, a niektóre także 44,056 kHz. Sony produkuje też specjalistyczne magnetofony cyfrowe służące do opracowywania nagrań. Są to zestawy składające się z jednostek rejestrujących DMR4000, procesora sygnałów akustycznych PCM1630 wyposażonego w precyzyjny, programowany miernik poziomu sygnału, pulpitu sterującego-analizatora DTA2000 i systemu precyzyjnego montażu elektronicznego DAE1100A oraz układu wspomagającego DAQ1000 służącego do wpisywania informacji o utworach. Procesor sygnałowy i jednostki rejestrujące mogą być wyposażone w dodatkowe karty RAR (Read After Read) i RAW (Read After Write) zapewniające łatwą dodatkową kontrolę rejestrowanego programu. Jednostki rejestrujące DMR4000 zapisują sygnał cyfrowy na kasetach standardu Beta. Zestaw Sony może być wykorzystany do pracy studyjnej lub do przygotowania zapisów służących produkcji płyt kompaktowych.

Te magnetofony umożliwiają realizację płyt kompaktowych w sposób w pełni cyfrowy oraz przygotowanie „taśm matek" do profesjonalnego kopiowania programów na kasetach R-DAT.

Profesjonalny, cyfrowy rejestrator reporterski Sony PCM2000



Firmy japońskie oferują magnetofony DAT także reporterom. Są to magnetofony R-DAT w wykonaniu przenośnym: Sony TCD-D10, Technics SV-MD1 i nieco większe, lecz przystosowane do pracy w ciężkich warunkach terenowych modele PCM2000 i PCM2500. Profesjonalne rejestratory serii PCM2000 zapewniają pełną wymienność zapisu ze standardami wykorzystywanymi w pracy studyjnej. Są to urządzenia bardzo dzisiaj drogie, ale wiele radiofonii wykorzystuje je, chcąc perfekcyjnie rejestrować różne zdarzenia akustyczne. W maju ub. r. walijska BBC nadawała na UKF programy muzyczne zarejestrowane na festiwalu muzycznym European Brass Band Championship w Lucernie za pomocą reporterskich magnetofonów i mikrofonów binauralnych (sztuczna głowa). Zastosowanie techniki DAT pozwoliło bardzo wiernie przekazać całe spektrum sygnałów akustycznych z zachowaniem dużej wierności informacji fazowych, decydujących o przestrzenności obrazu dźwiękowego i uzyskaniu efektu „otaczającego dźwięku". Sukces tych eksperymentów skłonił stację BBC Radio Cymrus FM do rejestracji techniką DAT przedstawień teatralnych i emisji tych programów na antenie.

Na wystawie CD-ROM Expo, która odbyła się w połowie ub. r. w Nowym Jorku, przedstawiciel laboratorium badawczego NASA przedstawił interesujące koncepcje całkowitego zrezygnowania w studiach z magnetofonów, nawet cyfrowych. Mają je zastąpić rejestratory korzystające z twardych dysków (takich jak w technice komputerowej) oraz gigapamięci półprzewodnikowe. Kilka studiów już tak pracuje. Obecnie są to eksperymentalne zastosowania, ale tak samo mówiono niedawno o R-DAT.

My musimy na R-DAT poczekać. Na początku roku przedstawiciele japońskich firm w Warszawie oświadczyli, że do Polski magnetofonów R-DAT nie będą dostarczać. Jest to wyrób objęty przez COCOM zakazem eksportu do krajów Europy Wschodniej. Pozostaje więc import indywidualny. ***HT***

Zintegrowane tunery TV

Rozbudowa sieci telewizyjnych, naziemnych, kablowych i satelitarnych oraz satelitarno-kablowych wymaga wbudowywania do odbiorników telewizyjnych i magnetowidów nowej generacji tunerów, umożliwiających odbiór programów nadawanych w bardzo szerokim pasmie częstotliwości: 48-860 MHz. Przyjęto trzy nowe pasma transmisji telewizyjnej: A — 48-160 MHz, B — 160-430 MHz, C — 430-860 MHz.

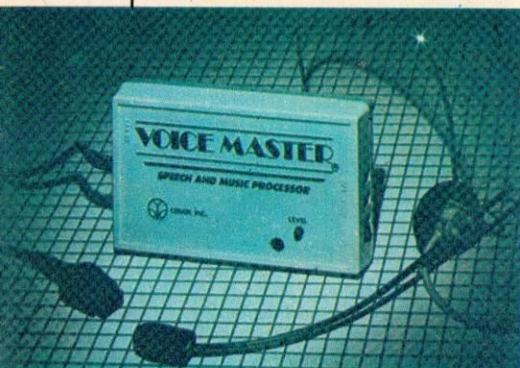
Inżynierowie z oddziału Elcoma koncernu Philips opracowali bardzo ciekawą konstrukcję zintegrowanego tunera telewizyjnego pracującego w zakresie częstotliwości 70-90 MHz. Układ ten, stosowany zgodnie z zaleceniami producenta, spełnia wszystkie wymagania norm FTZ (norma poczty w RFN, stosowana też w innych krajach EWG) i FCC (Federal Communication Committee — Federalna Komisja Komunikacji w USA) określających szkodliwe promieniowanie radioelektryczne i odporność na zewnętrzne zakłócenia. Założeniem konstrukcyjnym była integracja obwodów wejściowych generatora lokalnego, mieszacza i układów wzmacniacza pośredniej częstotliwości przystosowanych do współpracy z filtrami z falą powierzchniową. W czasie opracowywania koncepcji konstrukcji, a później przy realizacji struktury fizycznej układu zwrócono szczególną uwagę na zminimalizowanie niestabilności częstotliwościowej oscylatorów, decydującej o jakości pracy tunera wbudowanego w urządzenie. Przy konstruowaniu układu wykorzystano wiele technik symulacji komputerowej, co pozwoliło na daleko idącą optymalizację rozwiązań i znacznie przyspieszyło wykonanie poprawnie działających modeli. Bardzo dużą uwagę zwracano na odpowiedni dobór elementów zewnętrznych i zaleceń aplikacyjnych, gwarantujących stabilną pracę tunera w szerokim zakresie zmian napięcia zasilającego i temperatury. Ostatecznie zdecydowano się na wykorzystanie oddzielnych oscylatorów lokalnych, stopni wejściowych i mieszaczy dla każdego z trzech pasm.

To rozwiązanie jest przykładem nowej generacji podzespołów do urządzeń elektronicznych powszechnego użytku i nowej technologii projektowania urządzeń. Konstruktorzy wyrobów mogą w większym stopniu korzystać z wyspecjalizowanych podzespołów sprawdzonych przez producenta na etapie symulacji komputerowej rozwiązania, a później w ostrych testach laboratoryjnych. Coraz częściej konstruktor ma do dyspozycji wiele gotowych modułów, które dobiera w zależności od zaplanowanych cech urządzenia. Minęły już bezpowrotnie czasy tworzenia od podstaw poszczególnych węzłów urządzeń. W produktach masowych stosowane są prawie wyłącznie specjalizowane układy o wysokim stopniu integracji.

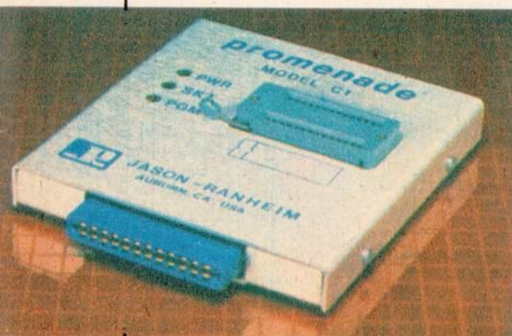
Bardzo ważne jest redukowanie kosztów produkcyjnych wynikających ze zmniejszenia liczby elementów zewnętrznych, wykonywanych połączeń oraz minimalizacji lub eliminacji strojenia. Zastosowanie techniki SMD pozwala z kolei na eliminowanie pracy ręcznej przez automaty montażowe, co nie tylko przyspiesza i potania montaż, ale umożliwia też znaczne zwiększenie niezawodności. Dla konstruktorów wielu urządzeń ważna jest także możliwość miniaturyzacji węzłów konstrukcyjnych i redukcja poboru mocy oraz ilości wypromieniowywanego ciepła. ***HT***

Passa C64 trwa (II)

Commodore 64 miał być (i nawet przez pewien czas był) oficjalnym mikrokomputerem szkolnym w USA. Pierwszy milion C64 sprzedawany był z zestawem 200 prostych programów edukacyjnych. Są to programy przeznaczone dla dzieci w wieku 5—15 lat, o jednolitym „wystroju", prostej obsłudze i bardzo prostej grafice. Każdy z nich ma umieszczone w programie instrukcje dla nauczyciela i ucznia. Autorzy programów starali się przestrzegać zasady „przez zabawę do wiedzy", tak więc można na przykład poznać podstawy matematyki, fizyki, chemii, literatury angielskiej, geografii czy geometrii analitycznej. W miarę „dorastania" C64 rosła też liczba coraz lepszych — zwłaszcza graficznie — pro-



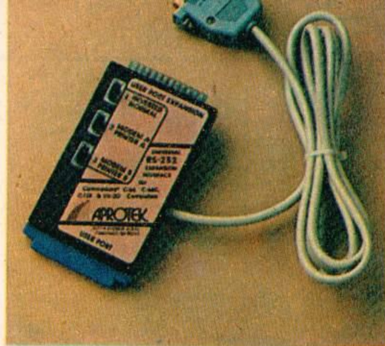
Voice Master, czyli syntetyzer głosu, pozwalający również na rozpoznawanie głosek



Programator EPROM

gramów edukacyjnych. Oto kilka z nich:
— World Geo — doskonały sprawdzian z geografii świata (flagi, stolice, waluta, język, liczba mieszkańców itp.). Możliwość udziału większej liczby graczy, elementy rywalizacji, bardzo ciekawa grafika;
— Brush Up Your English — nauka języka z wykorzystaniem syntezatora mowy (3 dyskietki). Na podobnych zasadach oparte są kursy: niemieckiego, francuskiego, włoskiego, hiszpańskiego i łaciny;
— Chemiekomat — sprawdzian z chemii na poziomie II klasy liceum;
— Very first — nauka podstaw obsługi C64 z grafiką i muzyką (istnieje spolszczona wersja tego programu);
— Injured Machine - naprawa silnika samochodu osobowego.

Do gier edukacyjnych należą też gry pomagające zrozumieć przez zabawę istotę zawodu, np. milicjanta ruchu drogowego (Traffic), lotnika (cały szereg symulatorów lotu z klasycznym FS II na czele) lub symulujące lot na Księżyc



Uniwersalny interfejs RS232

(Apollo 18), czy zapobieganie awarii reaktora atomowego (Czarnobyl). Można też umieścić tu kontrowersyjną grę Alter Ego (3 dyskietki) — pozwalającą na symulowanie życia ludzkiego od narodzin aż do śmierci (niestety, od momentu pójścia do szkoły opartej na amerykańskich realiach).

Programy użytkowe przeważnie wymagają stacji dysków, nierzadko zaś i drukarki — wyposażonym w te urządzenia peryferyjne C64 daje jednak olbrzymie możliwości. Do obróbki tekstów w kraju dostępne są 62 programy, z których można polecić trzy „spolszczone" (Textomat Plus, EasyScript i VizaWrite). Jeśli komuś nie zależy na polskim alfabecie, może skorzystać z dostępnych na C64 standardów:
— Wordstar — nieco okrojony, ale działający,
— PaperClip — ze słownikiem, ale wymaga dodatkowego cartridge'a,
— Papierback Writer — słownik, biblioteka driverów do wielu drukarek,
— Fontmaster II — prosty, lecz dający możliwość 50 krojów pisma (m.in. cyrylica).

W Polsce popularnych jest ponad 30 programów baz danych, w tym dwa MiniOffice i DataFiler działają z magnetofonem. Z tej grupy można polecić: Superbase (też już go „spolszczono"), 5500 rekordów na jednej dyskietce — przeszukiwanych niecałe 2 min! (oraz Multiplan (wersja 1.1) Datamat (niezły, ale po niemiecku) i najprostszy DataManager. Rodzajem baz danych są programy do katalogowania programów. Największe możliwości ma tu chyba Supersorter 2 (2175 rekordów, szybkie sortowanie, możliwość edycji). Program ten także został spolszczony. Ze względu na prostą konstrukcję w miarę łatwo jest do niego dopisać nowe, własne procedury. C64 oferuje nawet kompletny desktop publishing (DTP — „redakcja gazety na biurku"). Najlepszy to PageFox. Można polecić także (spolszczone) Printfox i Newsroom oraz nieco odmienne w stylu Print Shop i Print Shop Companion, a także identyczny jak na IBM PrintMaster. Wszystkie te programy mają bogatą (3... 6 dyskietek) bibiotekę gotowych grafik. Dzieci też mogą pobawić się na C64 w DTP, wydając własne komiksy (Garfield, Teddy Bear) lub książki (My First Own Book).

W rękach nieco obeznanego z językiem maszynowym (którego również można się nauczyć za pomocą programów na C64) cenne będą programy warsztatowe — pozwalają czynić z C64 i stacji dysków sprzęt profesjonalny. Do tej grupy można zaliczyć assemblery, monitory, monitory dyskowe, programy typu Disk-Wizzard, MemoryManager, tzw. autostarty, cross-assemblery i mnóstwo procedur usprawniających komputer, typu: FastLoad, Centronics, Doubleprecision, Debugger, Menuemaker, SeqFilereader czy programy warsztatowe dla każdego — kopiery. Wśród nich największą popularnością w Polsce cieszą się: Hack'em, Spectacular Copy (taśmowy), FCopy III (działa tylko ze SpeedDosem). Posiadaczom SpeedDosa można też polecić Supercopy 21 (kopia dyskietki w 21 s), zaś wszystkim — Diskbusters.

Oczywiście C64 wyposażony jest w systemy operacyjne: GEOS (odpowiednik GEM-a z całym szeregiem programów uzupełniających — GeoWrite, GeoFile, GeoKey, GeoDex, GeoPaint, GeoSound, GeoQLink itp.), WhiteLightning, Supergraphic czy SimonsBasic i pokrewne (ExBasic, Level II) oraz wszystkie stworzone do tej pory — poza PL1 i SNOBOLEM — języki programowania.

C64 może emulować inne komputery: ZX Spectrum, Atari 800XL (wymaga interfejsu), Apple II, a nawet IBM XT (choć daje tylko 64 KB wolnej pamięci).

Oprócz gier, programów edukacyjnych i użytkowych na C64 dostępnych jest ponad 200 programów do tworzenia własnej muzyki lub grafiki. Najlepsze z nich to HiEddi+ (możliwość animacji i „trójwymiarowości") i RPS System — grafika oraz MusicShop i SoundOdyssey — muzyka. Do tej grupy należy zaliczyć też SAM — program do syntezy mowy, który po przeróbkach potrafi mówić, a nawet śpiewać po polsku.

Są jeszcze programy dla specjalistów (np. elektroników); i takie, których nie można zaliczyć do żadnej z powyższych grup: demonstracyjne — tworzone głównie przez crackerów pragnących udowodnić, że umieją nie tylko łamać zabezpieczenia. Niektóre z nich prezentują wręcz niewiarygodne efekty graficzne i muzyczne.

Na zakończenie kilka słów o programach „made in Poland".

● Słówka (autor P. Kożdoń) — nauka słówek dowolnego języka, na podstawie stworzonego wcześniej lub zmodyfikowanego przez użytkownika słownika. Polskie litery, ładna grafika, ciekawa punktacja.



Sztywny dysk 20 MB

● Kurs Basic (M. Gawor) — kurs tego języka na C64, polskie litery, wiele ciekawych przykładów.

● Równia pochyła (P. Jędrysik) — oblicza parametry ruchu (w dowolnym momencie) kulki puszczonej po równi pochyłej.

Ponadto istnieje jeszcze kilka gier i ok. 300 programów fachowych (statystyka, zarządzanie, geodezja, elektronika). Zainteresowani mogą uzyskać kontakt z autorami za pośrednictwem CCK. Istnieje także wiele polskich wersji programów firmowych, co ułatwia ich obsługę.

Najlepszy z powstałych w kraju programów — system operacyjny Warsaw Basic — powinien zrobić karierę światową, czemu uparcie przeszkadza dziwne fatum wiszące nad jego twórcami (B. Radziszewski i K. Gajewski).

Marek Pampuch

Skrzynka Porad Technicznych

Wypełnianie piankowe

Pan Jeremi Mielecki, Maków Mazowiecki

W celu uzyskania niezatapialności modeli redukcyjnych przestrzenie między grodziami można wypełnić pianką poliuretanową lub styropianem. Surowcami do produkcji pianek poliuretanowych są poliole (techniczny Poles lub Rokopol) oraz izocyjaniany (techiczny Izocyn). W wyniku reakcji poliolu z izocyjanianem powstaje prepolimer. Reaguje on następnie z wodą, a w wyniku reakcji wydziela się dwutlenek węgla, który powoduje silne spienienie szybko zestalającej się na piankę masy. Reakcja jest bardzo szybka, prowadzi się ją zatem pod ciśnieniem w specjalnej głowicy mieszającej. Składniki reagującej mieszaniny muszą być dozowane z dokładnością ± 1%. Przeprowadzenie takiego procesu nie jest więc możliwe w warunkach amatorskich.

Surowcem do otrzymania kształtek styropianowych jest tzw. polistyren do spieniania w granulkach. Produkt ten powstaje w wyniku polimeryzacji styrenu wraz z dodanym do monomeru poroforem, którym najczęściej jest niskowrząca ciecz, np. heksan. Granulatem tym wypełnia się perforowaną formę, zamyka ją i ogrzewa we wrzącej wodzie lub parze wodnej. W temperaturze 100°C styropian mięknie, porofor gwałtownie się ulatnia, powodując silne spienienie zmiękczonego tworzywa.

Jeśli kadłuby modeli wykonywane są jako pełne skorupy, trzeba zostawić otwory do wypełnienia polistyrenem granulowanym do spienienia, służące też jako wywietrzniki (wydzielający się w dużych ilościach gazowy porofor musi mieć możliwość ucieczki, gdyż inaczej rozsadzi kadłub), które potem trzeba będzie zaślepić. Jeśli kadłub jest wykonany z półskorup, a następnie pokryty podkładem, można postąpić inaczej. Styropian bardzo dobrze rozpuszcza się m.in. w toluenie i octanie etylu i tę właściwość można wykorzystać do sklejania kawałków styropianu, którym się wypełni kadłub. Do wnętrza kadłuba trzeba nałożyć warstwę styropianu rozdrobnionego na kawałki wielkości 5...8 mm. Tę warstwę spryskuje się z rozpylacza toluenem lub octanem etylu, natychmiast nakłada drugą warstwę kawałków styropianu i dociska ją do przedniej. Wskutek powierzchniowego rozmiękczenia styropianu przez rozpuszczalnik i dociśnięcia powinno nastąpić sklejenie kawałków. Tak postępując można kolejnymi warstwami wypełnić cały kadłub.

Rozpuszczalnik musi być dawkowany w bardzo małych ilościach i bardzo starannie rozpylony. Tylko wtedy zmiękczy on powierzchnię kawałków styropianu i natychmiast odparuje. Przedawkowanie może spowodować przeprowadzenie styropianu w roztwór i utratę jego najważniejszej właściwości — małej masy właściwej (ok. 0,04 g/cm³).

Nie możemy sprecyzować warunków tej czynności. Zależą one od wielkości kawałków styropianu, zastosowanego rozpuszczalnika, rozpylacza i szybkości działania. Radzimy więc przeprowadzić najpierw próby przy użyciu jakiejkolwiek formy, choćby pudełka, dla ustalenia warunków i nabycia odpowiedniej wprawy O powodzeniu decydować będą dwa czynniki: ilość napylonego na powierzchnię warstwy rozpuszczalnika i szybkość narzucenia następnej warstwy i dociśnięcia jej.

Uwaga: rozpuszczalniki są lotne i łatwo palne, a ich pary tworzą mieszaninę wybuchową z powietrzem. Pracować więc należy daleko od źródeł ciepła i otwartego płomienia oraz w miejscu dobrze przewietrzanym. **Ł.P**

Impregnacja gipsu

Pan Mieczysław Maziarz, Legnica

Dodanie do gipsu substancji wodoodpornej może zmienić jego właściwości, w skrajnych wypadkach tak dalece, że gips przestanie wiązać lub wytrzymałość związanej masy będzie niedostateczna. Lepszym rozwiązaniem jest zaimpregnowanie gotowej rzeźby. W handlu dostępne są materiały hydrofobowe do tynków, kamienia budowlanego i elewacji gipsowych, noszące nazwę zbiorczą Anhydrosil. Głównym składnikiem tych preparatów jest żywica metylosilikonowa i dlatego nanoszenie ich nosi nazwę silikonowania. Powierzchnia silikonowana jest trudno zwilżalna wodą, co jednocześnie zwiększa jej odporność na korozję biologiczną, pękanie, kruszenie się i brudzenie.

Do impregnacji wodoodpornej m.in. gipsu stosuje się Anhydrosil K lub Anhydrosil KT. Są to wodne roztwory żywicy metylosilikonowej i wodorotlenku potasu. Preparat o symbolu KT różni się od tego o symbolu K mniejszym stężeniem substancji czynnych w roztworze i dodatkiem środków grzybobójczych. Anhydrosil KT może być bezpośrednio stosowany do impregnacji gipsu, podczas gdy Anhydrosil K trzeba 8...10-krotnie rozcieńczyć wodą destylowaną (1 część preparatu na 7...9 części wody). Efekt wodoodporności uzyskany dzięki tym preparatom utrzymuje się przez kilka, a nawet kilkanaście lat.

Przed silikonowaniem powierzchnia musi być odtłuszczona (np. zmyta benzyną ekstrakcyjną) i wysuszona do stanu powietrzno-suchego. Impregnację przeprowadza się dwukrotnie nanosząc preparat z przerwą nie dłuższą niż 10...15 min, tj. gdy powierzchnia jest jeszcze wilgotna. Nałożenie drugiej warstwy preparatu po całkowitym wyschnięciu pierwszej mija się z celem, gdyż powierzchnia nabierze już cech hydrofobowych i będzie „odpychać" preparat, który jest roztworem wodnym. Zwilżanie powierzchni będzie więc w tym wypadku niedostateczne.

Preparat można nanosić pistoletem natryskowym lub opryskiwaczem ogrodowym albo pędzlem. Malując pędzlem należy roztwór mocno wcierać, aby wniknął w gips możliwie głęboko. Powierzchnia musi być zwilżana obficie, z pewnym nadmiarem, który powinien z niej spływać. Przez kilkanaście dni po impregnacji, kiedy utwardza się żywica metylosilikonowa, wyrób gipsowy musi być osłonięty przed wodą.

Przy pracy z Anhydrosilami należy zachować ostrożność. Preparaty te są żrące, ponieważ zawierają wodorotlenek potasu. Trzeba więc chronić skórę, a szczególnie oczy (szczelne okulary ochronne, rękawiczki gumowe, ubranie ochronne). **J.T.**

Regeneracja kineskopu

Pan Kazimierz Krzemiński, Włocławek

Regeneracja lampy kineskopowej polega na aktywacji katody. Od kineskopu odłącza się odchylanie, pozostawiając tylko przyłożone wysokie napięcie. Z przyrządu regeneracyjnego przykłada się odpowiednie napięcia między siatkę i katodę oraz do żarzenia katody. Na ekranie kineskopu ukazuje się świetlna plamka, tym bardziej rozmyta i blada, im bardziej katoda jest zużyta. Teraz podwyższa się skokowo napięcie żarzenia o 10% w stosunku do wartości znamionowej i przez kilkanaście sekund obserwuje wygląd plamki na ekranie. Jeżeli rozjaśnia się i kontury jej stają się ostrzejsze, można liczyć, że aktywowanie da pozytywny rezultat. Następnie zwiększa się napięcie żarzenia o 20% w stosunku do wartości znamionowej i znów obserwuje wygląd plamki. Napięcie żarzenia można zwiększyć maksymalnie o 30% w stosunku do wartości znamionowej i utrzymywać je na tym poziomie przez 10...15 s. Zwiększenie napięcia żarzenia powoduje wzrost temperatury katody, dzięki czemu ulega ona samooczyszczeniu z tlenków, osłabiających emisję elektronów. **W.W**

Regeneracja taśmy drukarki

Pan Mirosław Wyciechowski, Pruszków

Wytwórcy tuszów, atramentów lub taśm do maszyn do pisania albo drukarek zazwyczaj nie publikują składu swoich produktów. Taśmy do drukarek muszą spełniać wymagania nieco inne niż maszynowe, np. nie mogą utrudniać ruchów igieł w głowicy. Z taśmy zatem nie mogą oddzielać się włókna, tusz użyty do jej nasycenia nie może zasychać na igłach itp. Zastępowanie taśmy oryginalnej przez zwykłą taśmę do maszyn do pisania było wielokrotnie powodem uszkodzeń głowic drukarek Star SC 10 i SG 15.

Mimo to wysoka cena, a często trudności z zakupem oryginalnych taśm, zmuszają użytkowników drukarek do szukania środków zaradczych.

Regeneracji oryginalnej taśmy można spróbować pod warunkiem, że jest ona w dobrym stanie technicznym, nie ma przetarć, nie strzępi się itp. Zapas tuszu w taśmie jest zazwyczaj wykorzystywany tylko częściowo, gdyż zużywa się on przede wszystkim w miejscu uderzenia igieł. Na pozostałej powierzchni taśmy tusz traci swe właściwości głównie ze względu na ulatnianie się rozpuszczalnika. Regeneracja może więc polegać na nasyceniu taśmy rozpuszczalnikiem. W tym celu taśmę zdjętą ze szpulki lub wyjętą z kasety umieszcza się luźno zwiniętą na kilka dni w szczelnym naczyniu zawierającym tampon waty lub zwitek bibuły obficie nasączony terpentyną, oczyszczoną naftą lub innym rozpuszczalnikiem o w miarę wysokiej temperaturze wrzenia i niewielkiej lotności. Naczynie należy umieścić w ciepłym miejscu. Taśma w nim nie powinna bezpośrednio stykać się z tamponem, spowoduje to bowiem straty tuszu, gdyż jego część zabarwi tampon.

Taśmy w kasetach często są zaopatrzone w nasączacz. Taśma przesuwając się względem niego od nowa nasyca się tuszem. Również i w tym wypadku nasycenie nasączacza rozpuszczalnikiem pozwala na dalsze używanie taśmy. Oprócz tego często stosuje się nasycanie taśm tuszem do stempli metalowych, metoda ta jednak łączy się z ryzykiem: w niektórych wypadkach tusz zasychać może na igłach głowicy, uniemożliwiając ich ruch, co w konsekwencji może doprowadzić do zniszczenia głowicy. **H.W.**

Jonizator powietrza

Pan Stefan Sobecki, Toruń

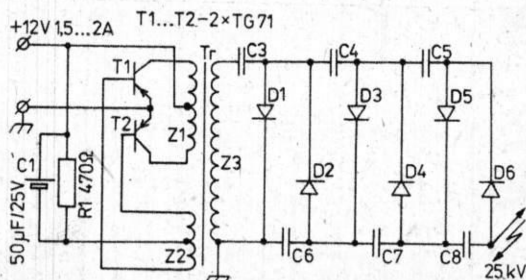
Jonizator powietrza zasilany napięciem 12 V można wykonać według poniższego schematu:

Uzwojenie Z3 w ilości ok. 8000 zwojów DNEØ 0,08...0,1 mm należy nawinąć na ferrytowym rdzeniu transformatora odchylania linii odbiornika TV. Uzwojenie Z1 liczy 2x7 zwojów DNE Ø 0,8 mm, uzwojenie Z2 — 2x3 zwoje DNE Ø 0,8 mm.

Transformator ten można również nawinąć na rdzeniu transformatorowym typu E, o przekroju środkowej kolumny ok. 6 cm². Najpierw należy nawinąć uzwojenie Z1 w ilości 2x10 zwojów DNE Ø 1,2 mm. Na to uzwojenie nawinąć uzwojenie Z2 — 2X8 zwojów DNE Ø 0,5 mm. Następnie trzeba zastosować przekładkę z ceratki izolacyjnej i nawinąć ok. 7000...8000 zwojów DNE Ø 0,1 mm.

Przekładki izolacyjne należy stosować co kilka warstw uzwojeń. Całość uzwojeń zaimpregnować parafiną lub zalać lakierem izolacyjnym. Tranzystory powinny być umieszczone na aluminiowych radiatorach wykonanych z blachy grubości 2...2,5 mm i powierzchni ok. 60...100 cm². W razie zastosowania tranzystorów krzemowych trzeba zwiększyć o 10% liczbę zwojów uzwojeń Z1 i Z2. **W.W.**

C3...C8 — 22...47 nF/630 V
D1...D5 — BYP 401—800
f=3...4 kHz



ze s. 32

cji śledzenia oraz dwa telekomunikacyjne satelity Mołnia poruszające się po wydłużonych orbitach eliptycznych i dwa geostacjonarne satelity łącznościowe Gorizont i Łucz.

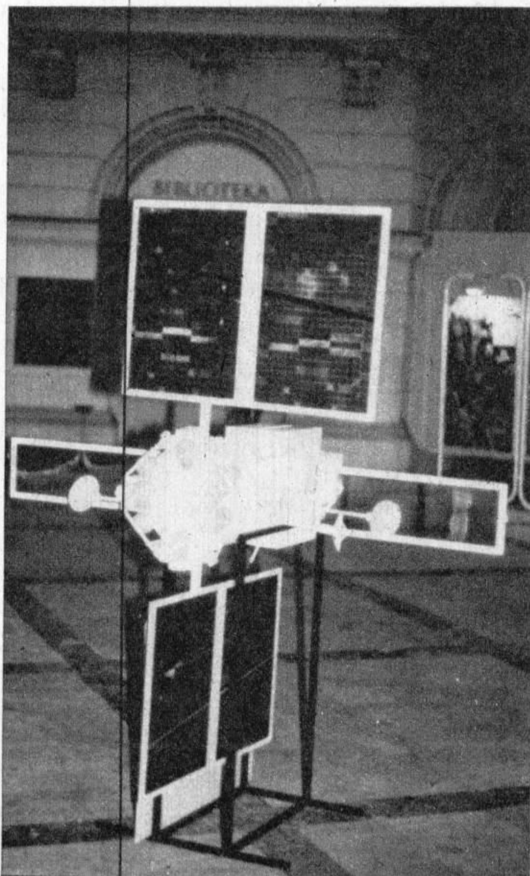
Podczas powrotnego lotu szybowego przez coraz gęstsze warstwy atmosfery kadłub Burana był chroniony przez 389 000 płytek żaroodpornych, których rozkład także upodabniał Burana do Columbii i jej bliźniaczych następców. Obszary, których temperatura nie przekraczała 1300°C, chroniono płytkami z ceramiki i włókien krzemowych oraz matami z włóknistych tworzyw sztucznych, natomiast strefy osiągające temperaturę 1500...1600°C takie jak dziób i krawędzie natarcia płatów oraz statecznika pionowego, pokryto płytkami grafitowymi. Powłoki termiczne dla Burana testowano podczas lotów satelitów serii Kosmos oznaczonych numerami 1374, 1445, 1517 i 1614. Badano je także w komorze wyposażonej w grzejniki o mocy 13 MW na przemian ogrzewając je do 1500°C i chłodząc do -130°C. Podczas dziewiczego lotu wahadłowiec zgubił 5 płytek, a wiele dalszych nosiło ślady uszkodzeń. Nie inaczej było w pierwszych misjach Columbii.

Masa własna Burana wynosi na starcie 105 t (w pierwszym locie wyjątkowo zredukowano ją do 101,5 t), masa przy lądowaniu, które odbywa się z prędkością 340 km/h — 82 t. W ładowni można wynieść w kosmos blisko 30 t ładunku, a sprowadzić na Ziemię — 20 t. Komora towarowa ma długość 18,3 m średnicę 4,7 m, a kadłub — średnicę 5,6 m i długość 36,3 m. Wysokość maszyny wynosi 15,6 m rozpiętość — 23,9 m, a powierzchnia płatów — 250 m^2. W kabinie o objętości 70 m^3 będzie miejsce dla 2...4-osobowej załogi i nawet sześciu dodatkowych pasażerów. Jednakże — co jest dużym osiągnięciem technicznym — Buran może latać całkowicie automatycznie. Oczekuje się, że w tym roku wykona on jeszcze co najmniej jeden bezzałogowy lot doświadczalny, trwający tym razem znacznie dłużej. Pierwsza misja z udziałem kosmonautów, dla których przewidziano katapultowane fotele ratunkowe, planowana jest nie wcześniej niż w przyszłym roku, choć niektórzy specjaliści radzieccy byli zdania, iż można wyprawy załogowe zacząć już od pierwszego lotu. W przyszłości ZSRR ma dysponować pięcioma aparatami latającymi tego typu, które będą odbywały 2...4 lotów rocznie. Wbrew pojawiającym się doniesieniom, Buran nie będzie wykorzystywany na razie do obsługi stacji Mir.

Krytycznie co do motywów i celowości budowy radzieckiego wahadłowca, a prace z tym związane podjęto ponad 10 lat temu, wypowiedział się między innymi prof. Sagdiejew, dyrektor Centrum Badań Kosmicznych ZSRR. Wcześniej podawał w wątpliwość sens korzystania z wahadłowców na obecnym etapie rozwoju techniki i badań kosmicznych główny konstruktor wielu statków i stacji kosmicznych prof. Fieoktistow. Komentatorzy zachodni zastanawiają się nad opłacalnością zastosowania Burana do transportowania ładnków w kosmos, skoro ZSRR dysponuje wieloma typami produkowanych seryjnie rakiet nośnych jednorazowego użytku. To samo dotyczy ewentualnego odzyskiwania bądź naprawiania na orbicie sztucznych satelitów. Wydaje się, że trudno o jednoznaczne odpowiedzi na te wątpliwości, podobnie jak to ma się z amerykańskim systemem STS. ***HT***

Korzyści dla wszystkich

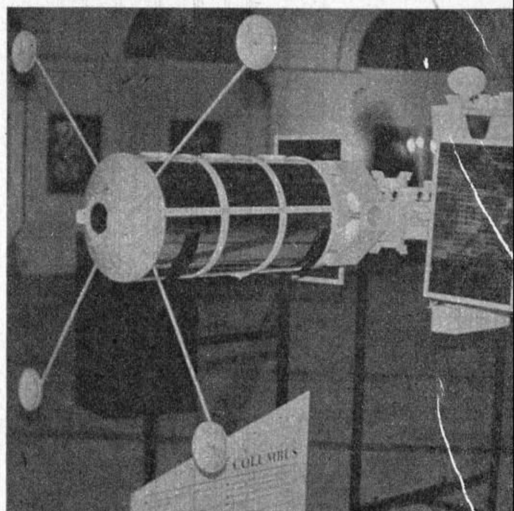
W drugiej połowie października ub.r., w ramach dni kultury, nauki i techniki RFN, gościła w Warszawie, w Wielkiej Auli Politechniki Warszawskiej wystawa „Badania kosmiczne — korzyści dla wszystkich". Ta interesująca ekspozycja objechała już wcześniej kilkadziesiąt miast Republiki Federalnej Niemiec, a wizyta w Warszawie była pierwszą poza granicami RFN. Na kilkudziesięciu barwnych planszach zaprezentowano różne — naukowe i wiążące się z praktycznymi zastosowaniami — kierunki rozwoju astronautyki, a także pośrednie, stymulujące rozwój cywilizacji korzyści wynikające z opanowywania przestrzeni wokółziemskiej. Środek auli zajmowały modele wybranych pojazdów kosmicznych i sztucznych satelitów, m.in. amerykańskiego wahadłowca, próbnika komety Halleya, nazwanego Giotto, rakiety Ariane, satelitów: telekomunikacyjnego Kopernicus, meteorologicznego Meteosat i teledetekcyjnego ERS 1 oraz zachodnioeuropejskiej stacji kosmicznej Columbus.



Fot. Jerzy Wierzbowski

Na kilku monitorach prezentowano filmy o tematyce kosmonautycznej, a każdy ze zwiedzających otrzymał bardzo starannie wydany barwny katalog wystawy (w języku niemieckim, ale z wkładką zawierającą tłumaczenie opisów na język polski). Wystawie towarzyszył też cykl wykładów uczonych zachodnioniemieckich, które pokrywały się tematycznie z profilem wystawy.

Ciekawie przedstawia się rodowód tej promocyjnej wystawy objazdowej. Przygotowała ją i obsługuje jej podróże prywatna fima Günter Systemtechnik und Beratung na zlecenie Federalnego Ministerstwa Badań Naukowych i Techniki. Świadczy to, że RFN ma nie tylko duży wkład w badania i wykorzystanie



przestrzeni kosmicznej, ale i docenia potrzebę uświadomienia najszerszym kręgom społeczeństwa, że kosmonautyka stanowi jeden z nieodzownych przejawów działalności państw i już obecnie przynosi wymierne korzyści w bardzo wielu dziedzinach. ***HT***

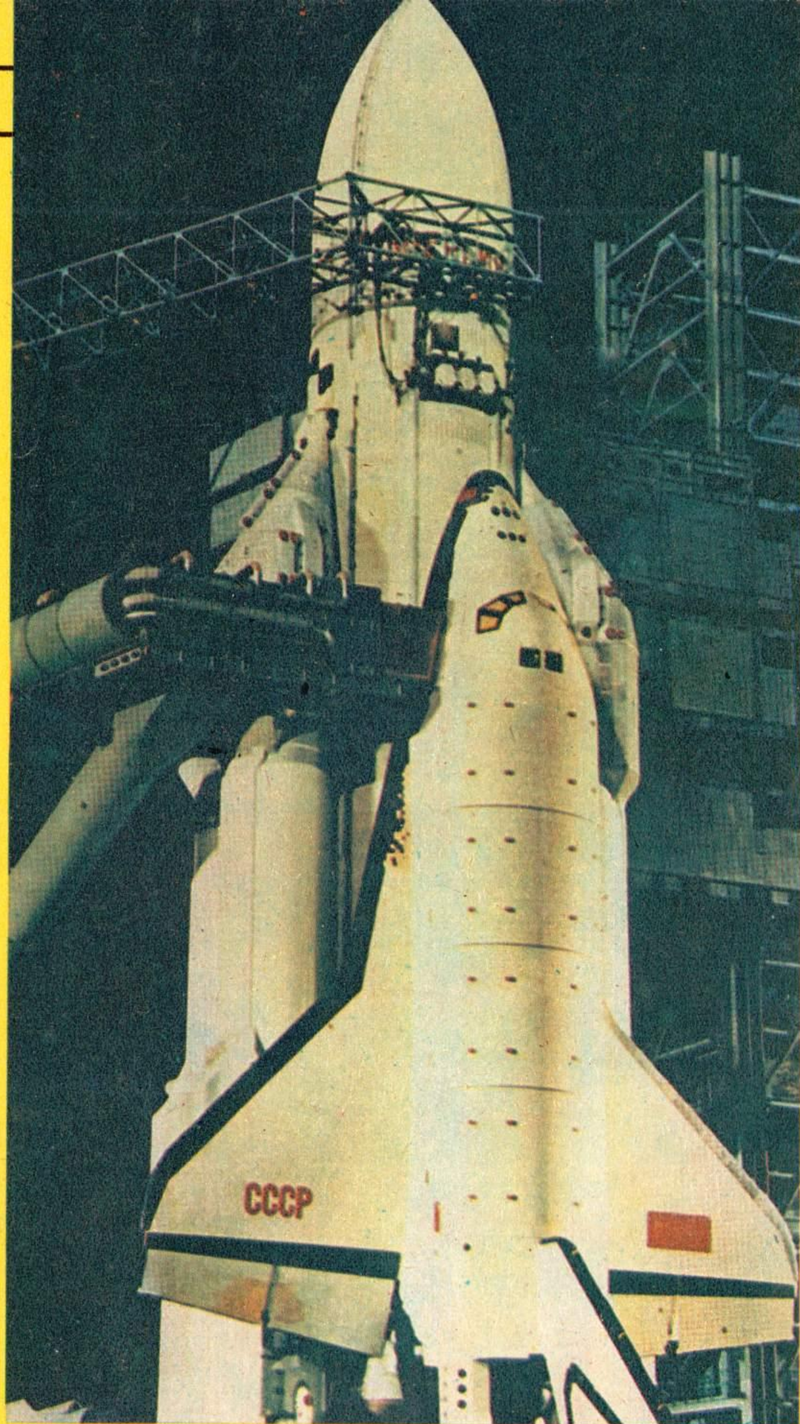
Po pierwszej odsłonie

Kosmos

Jerzy Wierzbowski

Pisząc przed niespełna rokiem o różnych samolotach kosmicznych (*HT 6/88*) przedstawiliśmy również należący do tej klasy pojazd radziecki, wówczas jeszcze oczekujący na premierowy start w kosmos. Po odbytym 15 listopada ub. r. locie, obejmującym dwa okrążenia Ziemi i trwającym 3 h 25 min, znana jest kolejna porcja danych technicznych i informacji o przygotowaniach do premierowego startu, jego przebiegu oraz planach dotyczących przyszłości Burana, jak nazwano pierwszy z radzieckich wahadłowców. Pojawiły się też liczne komentarze specjalistów radzieckich i zagranicznych, niekiedy zabarwione sceptycyzmem.

Dzięki reportażom poprzedzającym pierwszą przymiarkę do lotu Burana w październiku ub.r. oraz towarzyszącym rzeczywistej premierze, wiadomo że rakieta nośna Energia i przymocowany do niej w układzie równoległym wahadłowiec są montowane w hali na kosmodromie Bajkonur w położeniu poziomym i w tej pozycji transportowane na olbrzymiej platformie na stanowisko startowe. Platformę ciągnie po dwóch parach szyn zestaw czterech lokomotyw. Dopiero na wyrzutni cały zespół, ważący bez materiałów pędnych 470 t, jest obracany do pozycji pionowej. Do dyspozycji są aż





trzy stanowiska startowe rakiet Energia. Na zdjęciach wyrzutni zwraca szczególnie uwagę tunel prowadzący do kabiny wahadłowca oraz dorównujący mu niemal średnicą odchodzący skośnie w dół rękaw ewakuacyjny do szybkiego opuszczenia pojazdu w sytuacji zagrożenia.

Buran, mimo że sylwetką bardzo przypomina swych amerykańskich poprzedników, nie ma wbudowanych silników marszowych. Jest wynoszony przez rakietę Energia na wysokość 160 km i tam dopiero włącza swe dwa silniki manewrowe, by już samodzielnie osiągnąć orbitę wokółziemską. W pierwszym locie przebiegała ona na wysokości 250 km. Silniki manewrowe służą także do zmiany orbity, a przede wszystkim do przyhamowania w celu powrotu w atmosferę ziemską. W śledzeniu pierwszej misji Burana wzięła udział cała radziecka sieć kierowania lotami kosmicznymi, w tym Centrum Kierowania Lotem w Kaliningradzie pod Moskwą, dwa statki ulokowane na Atlantyku, dwa okręty operujące na Pacyfiku, siedem naziemnych sta-

s. 31 ☞

